QK1
.M91
1989
V.28

ISSN 0006-8179

MITTEILUNGEN
der
BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

Band 28

Herausgegeben von
H. Hertel

München 1989

THE HECKMAN BINDERY, INC. N. MANCHESTER, INDIANA

ISSN 0006-8179

MITTEILUNGEN
der
BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

Band 28

Herausgegeben von
H. Hertel

MISSOURI BOTANICAL

München 1989

MAR 07 1990

GARDEN LIBRARY

Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München
Band 28

fide publisher 7 Mar 90
VM

erschienen am 31.12.1989

Redaktor: D. PODLECH

Anschrift: Botanische Staatssammlung München
Menzinger Straße 67
D-8000 München 19

ISSN 0006-8179

INHALT

AL-EISAWI, D.: Pollen Morphology of Caryophyllaceae in Jordan 599

AURICH, Ch. & D. PODLECH: Zur Gliederung von Asteriscus spinosus (L.) Schultz Bip. sensu lato (Compositae) 239

BRULLO, S. & M. ERBEN: The genus Limonium (Plumbaginaceae) in Tunisia 419

ERBEN, M.: Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Limonium V 313

GRAU, J.: Ranunculus millefolius Banks & Sol. - neu für Marokko 589

-- Myosotis minutiflora Boiss. & Reuter in Spanien .. 615

-- Eine neue weißblütige Art der Gattung Conanthera (Tecophilaeaceae) aus der Provinz de Talca/Chile . 619

--, E. BAYER & G. LOPEZ: Eine neuer Hahnenfuß der Sektion Ranunculastrum aus Zentralspanien 569

HELMY, M. A. & M. H. GAZARA: Chemotaxonomic study of three Artemisia species growing in Sinai, Egypt .. 575

HERTEL, H.: New records of lecideoid lichens from the Southern Hemisphere 211

HEUBL, G. R.: Bemerkungen zur Karyologie der Gattung Lysimachia L. Chromosomenzahlen und Evolution 297

MAASSOUMI, A. A. R.: Revision of Astragalus L. sect. Hemiphaca Bunge (Leguminosae) in Iran 501

MADER, U. & D. PODLECH: Revision der marokkanischen Arten von Lotus L. subgen. Pedrosia (R. Lowe) Brand (Leguminosae) 513

SADAT, F.: Revision ausgewählter kritischer Gattungen der Boraginaceen aus der Flora Afghanistans 1

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 1 - 210	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Revision ausgewählter kritischer Gattungen der Boraginaceen aus der Flora Afghanistans

von

F. SADAT

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeiner Teil 5

1.1. Aufgabenstellung 5
1.2. Material und Methoden 6
1.3. Historischer Überblick 7

2. Spezieller Teil 9

2.1. Beschreibung der Boraginaceae 9
2.2. Übersicht über die in Afghanistan vorkommenden Gattungen 9
2.3. Bestimmungsschlüssel für die Gattungen 10
2.4. Behandlung der einzelnen Gattungen 14

2.4.1. Eritrichium 14
2.4.2. Sclerocaryopsis 21
2.4.3. Lappula 28
2.4.4. Lepechiniella 55
2.4.5. Mattiastrum 63
2.4.6. Lindelofia 103
2.4.7. Arnebia 121
2.4.8. Trichodesma 170
2.4.9. Nonea 195

3. Literaturverzeichnis 211

1. ALLGEMEINER TEIL

1.1. Aufgabenstellung

Die einzigen neueren zusammenfassenden Bearbeitungen der Familie der *Boraginaceen* für Afghanistan (RECHINGER & RIEDL in Symbolae Afghanicae 1963 und RIEDL in Flora Iranica 1967) stützen sich auf wenig Belegmaterial und sind daher unvollständig. Da in beiden Arbeiten die Literatur über das russische Mittelasien nicht berücksichtigt wurde, konnten die vielfältigen Beziehungen zwischen afghanischer und mittelasiatischer Flora nicht ausreichend erkannt werden. Doppelbeschreibungen waren daher unvermeidbar. Dennoch wird vor allem die Bearbeitung der Familie in der Flora Iranica als wertvolle Zusammenfassung noch lange Zeit ihre Gültigkeit behalten.

Durch die vermehrte Sammeltätigkeit in den 70iger und 80iger Jahren vor allem durch die Botaniker des deutschen Teams an der Universität Kabul (ANDERS, BRECKLE, FREITAG, PODLECH) aber auch durch zahlreiche andere Botaniker (z.B. FREY & Mitarbeiter, GREY-WILSON & HEWER, HEDGE & WENDELBO KUKKONEN, RECHINGER, UOTILA, VOLK und viele andere), liegt nunmehr umfangreiches Material vor. Es lag daher nahe, zumindest die kritischen Gattungen der Familie für Afghanistan neu zu bearbeiten. Da eine Gesamtbearbeitung der Familie den Rahmen einer Dissertation deutlich gesprengt hätte, wurden folgende Gattungen ausgewählt: *Arnebia, Eritrichium, Lappula, Lepechiniella, Lindelofia, Mattiastrum, Nonea, Sclerocaryopsis* und *Trichodesma*. Einige weitere Gattungen sind bereits bearbeitet worden (*Paracaryum* durch HILGER & PODLECH, 1985, hier zu einer neuen Gattung *Microparacaryum* erhoben) oder werden seit längerem von Spezialisten bearbeitet (*Onosma* von TEPPNER, *Rochelia* von HILGER, *Myosotis* von GRAU). Die Bearbeitung der sehr artenreichen und schwierigen Gattung *Heliotropium* kann nur

im Rahmen einer asiatischen Gesamtbearbeitung erfolgen und übersteigt für sich alleine den Umfang einer Dissertation.

Im Rahmen der Arbeit sollten sowohl die Gattungen als auch die dazugehörenden Arten auf ihre Merkmale und die Wertigkeit und Abgrenzbarkeit der Sippen untersucht werden. Die Bearbeitung des umfangreichen Materials sollte zu einem neuen Bild über die Abgrenzbarkeit der Gattungen und zu Erkenntnissen über die sich nahestehenden Sippen führen. Die bisher oft von nur einem oder wenigen Fundorten bekannten Arten sollten vollständig beschrieben und neue brauchbare Schlüssel erstellt werden.

1.2. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden ausschließlich an Herbarmaterial durchgeführt. Es wurden mehr als 2.200 Herbarbelege aus Afghanistan untersucht und außerdem etwa 600 Belege als Vergleichsmaterial aus den angrenzenden Gebieten Irans und Pakistans hinzugezogen.

Für alle Arten wurden Verbreitungskarten erstellt, wobei für Afghanistan alle Fundorte berücksichtigt sind und für die angrenzenden Gebiete nur Tendenzen angezeichnet wurden. Nur die afghanischen Belege sind im Anschluß an die jeweilige Artbeschreibung aufgeführt.

Für die Untersuchungen stand Material folgender Sammlungen zur Verfügung (Abkürzungen gemäß HOLMGREN & KEUKEN, 1981): CAM, G, G-BOIS, K, KYO, LE, LIV, M, W sowie die Herbarien Prof. Dr. PODLECH, München, und Prof. Dr. FREITAG, Kassel.

Gestalt und Abmessungen der Früchte stellen wesentliche Merkmalskomplexe zur Sippen- und Gattungsunterscheidung dar. Die Abbildungen der Früchte wurden am Binokular mittels eines Zwischenspiegels angefertigt.

Zur Untersuchung der Blüten wurden von sehr vielen Belegen Blütenpräparate angefertigt, die nun in Papiertäschchen den Bögen angesteckt sind. Hierzu wurden die Blüten einzeln aufgekocht und in einem Wassertropfen auf eine dünne, durchsichtige Kunststoffolie (Astralon-Folie) ausgebreitet. Nach Absaugen des überschüssigen Wasser wurde das Präparat mit einer zweiten, gleichgroßen Folie abgedeckt und an wenigen Stellen mit Alleskleber zusammengeklebt; durch die klebstoffreien Stellen trocknet das Präparat in etwa zwei bis drei Tagen aus. Eindeutig beschriftet lassen sich so die Einzelmerkmale der Blütenteile

sehr gut bestimmen und vergleichen. Für die Beschreibungen wurden die Blütenteile so ausgewertet, wie sie in den Blütenpräparaten vorliegen.

Zur Ermittlung der Wuchsform und der Blütenfarbe wurden Sammler- und Literaturangaben ausgewertet und mit dem Herbarmaterial verglichen. Die Blütenfarben sind am Herbarmaterial meist verfärbt, oft gibt aber auch die Art der Verfärbung Aufschluß über die ursprüngliche Farbe.

Den Direktoren der vorher genannten Herbarien und den Besitzern der Privatherbarien möchte ich an dieser Stelle meinen Dank für das leihweise zur Verfügung gestellte Herbarmaterial aussprechen.

Dem Deutschen Akademischen Austauschdienst bin ich für die Gewährung eines Stipendiums zur Durchführung meines Studiums zu großem Dank verpflichtet.

Mein ganz herzlicher und aufrichter Dank gilt vor allem meinem Doktorvater, Herr Prof. Dr. D. PODLECH für die Überlassung des Themas, die immer freundliche Anleitung und die sehr wertvollen Ratschläge und Anregungen.

Herrn Prof. Dr. K. H. RECHINGER, Wien, möchte ich ganz herzlich danken für die sehr hilfreiche Unterstützung bei meinem Besuch des Naturhistorischen Museums in Wien, für wichtige Hinweise und die Aufklärung vieler Fundortsangaben; Frau RECHINGER danke ich vielmals für ihre Gastfreundschaft während meines Aufenthaltes in Wien.

Herrn Dr. W. LIPPERT danke ich sehr für die freundliche fachliche Beratung und die Hilfe bei der Korrektur dieser Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt auch Frau B. OSLER und Frau M. BRANDSTETTER für das Schreiben des Manuskriptes.

1.3. Historischer Überblick

Aus Afghanistan wurden erstmals *Boraginaceen* von BOISSIER 1844-1859 und AITCHISON 1880-1882 beschrieben. Allerdings wurden schon vorher (z.B. LINNE 1753, PALLAS 1771, FORSSKAL 1775, WILLDENOW 1797, DESFONTAINES 1807, BUNGE 1832, LEDEBOUR 1823, LEHMANN 1850, STOCKS 1852) viele Arten bzw. Gattungen aus benachbarten Gebieten beschrieben, von denen es sich später zeigte, daß sie auch in Afghanistan vorkommen.

In der Bearbeitung der Familie der *Boraginaceen* in BOISSIER, Flora Orientalis 1879 findet man eine zusammen-

hängende Beschreibung aller bis dahin bekannten afghanischen Sippen.

Seitdem wurden zahlreiche weitere Arten und Gattungen publiziert.

1921 und 1931 bearbeitete BRAND große Teile der Familie monographisch.

In der ersten Flora von Afghanistan (KITAMURA 1960) sind die bekannten Arten meist nur mit Angaben von Literatur und Vorkommen (ohne Beschreibung) aufgeführt.

In den neueren Florenwerken (Symbolae Afghanicae 1963 und Flora Iranica 1967) haben RECHINGER und RIEDL zahlreiche neue Arten beschrieben und eine zusammenfassende Darstellung der bis dahin bekannten afghanischen *Boraginaceen* geliefert.

Außerdem sind die afghanischen Arten, die auch in den unmittelbar angrenzenden Gebieten Pakistans und der UDSSR vorkommen, in den entsprechenden Länderfloren und Revisionen aufgeführt (Flora URSS 1953, Flora Tadzhikskoi SSR 1984, Flora Asiae Mediae 1986, KAZMI 1970, 1971).

Eine Aufstellung der in Wakhan vorkommenden *Boraginaceen* erfolgte durch PODLECH und ANDERS 1977.

2. S P E Z I E L L E R   T E I L

2.1. **Boraginaceae** Juss., Gen. Plant.: 128. 1789 sub "Borragineae".

Pflanzen einjährig bis ausdauernd, weich bis deutlich starr oder borstig behaart. **Blütenstände** nur endständig oder end- und seitenständig. Teilblütenstände als Einfach- oder Doppelwickel ausgebildet. **Brakteen** der Blüten vorhanden oder fehlend. **Blüten** sitzend bis lang gestielt. **Kelch** fünfteilig, bis zum Grunde in Zipfel geteilt oder mehr oder weniger hoch verwachsen, zur Fruchtzeit sich vergrößernd oder unverändert. **Krone** kahl oder innen behaart, selten auch außen behaart, weiß bis verschiedenartig gefärbt, meist gelb, blau oder violett, mehr oder weniger zylindrisch oder röhrig mit schmal bis breit trichter-, teller-, oder glockenförmigem Saum; Saum immer fünflappig, unterschiedlich tief geteilt. **Schlundschuppen** fünf vorhanden oder fehlend. **Antheren** fünf, elliptisch, kurz oder länglich, zuweilen (bei *Onosma* und *Trichodesma*) mit Konnektivanhängsel, in der Röhre eingeschlossen oder aus dem Schlund hervortretend oder deutlich die Krone überragend. **Griffel** sehr kurz bis sehr lang und die Krone überragend, einteilig, zweispaltig oder zweimal zweispaltig; Narben 1-4, winzig bis deutlich großkopfig. **Gynobasis** flach bis deutlich pyramidal, sehr kurz oder ziemlich lang. **Klausen** mit einer grund- oder rückenständigen Areole der Gynobasis angeheftet, darüber hinaus zuweilen mehr oder weniger hoch mit dem Rücken der pyramidenförmigen Gynobasis angewachsen, kahl oder behaart, 1-4 entwickelt, homo- oder heteromerikarp, geflügelt oder ungeflügelt, glatt oder mit Glochidien, Stacheln oder Warzen besetzt, flach oder mehr oder weniger dick gewölbt.

2.2. **Übersicht über die in Afghanistan vorkommenden Gattungen** (Reihenfolge nach Flora Iranica). Die behandelten Gattungen sind unterstrichen.

Arguzia (Flora Iranica als *Messerschmidia*)
Heliotropium
Bothriospermum
Pseudomertensia
Eritrichium
Oreogenia
Sclerocaryopsis
Lappula (incl. *Tianschaniella*)
Lepechiniella
Heterocaryum

Rochelia
Asperugo
Microparacaryum (Flora Iranica als *Paracaryum*)
Mattiastrum
Rindera
Solenanthus
Lindelofia
Cynoglossum
Lithospermum
Arnebia
Onosma
Echium
Trichodesma
Caccinia
Anchusa
Nonea
Gastrocotyle
Myosotis

Vorbemerkung

Der vorliegende Bestimmungsschlüssel berücksichtigt nur die afghanischen *Boraginaceen*-Arten und -Gattungen.

2.3. Bestimmungsschlüssel der Gattungen

1a. Antheren (4-) 6-12 mm lang, immer an der Spitze mit auffälligem Konnektivanhängsel 2

1b. Antheren höchstens 4 mm lang, ohne oder mit sehr unscheinbarem Konnektivanhängsel 3

2a. Brakteen der Blüten fehlend; Krone mit deutlich ausgebreiteten trichter- oder glockenförmigem Saum, am Grunde ohne nektartragenden Ring; Narben immer einfach .... *Trichodesma*

2b. Brakteen der Blüten immer vorhanden; Krone ± röhrig, am Grunde mit nektartragendem Ring; Narben immer zwei .... *Onosma*

3a. Fruchtknoten zweilappig; immer nur zwei Klausen entwickelt .... *Rochelia*

3b. Fruchtknoten vierlappig; vier Klausen entwickelt, selten durch Fehlschlagen weniger 4

4a. Stamina immer deutlich die Krone überragend 5

4b. Stamina niemals die Krone überragend 9

5a. Klausen mit Glochidien besetzt .... *Solenanthus*

5b. Klausen ohne Glochidien 6

6a. Klausen durchsichtig breitgeflügelt .... *Rindera*

6b. Klausen ungeflügelt 7

7a. Krone schwach zygomorph, außen steifhaarig; Griffel zweispaltig .... *Echium*

7b. Krone radiär, außen kahl; Griffel ungeteilt 8

8a. Kelch bis zum Grunde in Zipfel geteilt; Stamina ungleichlang, 4 kurz, 1 sehr lang; Brakteen der Blüten vorhanden .... *Caccinia*

8b. Kelch niemals bis zum Grunde in Zipfel geteilt; Stamina gleichlang; Brakteen der Blüten fehlend .... *Pseudomertensia*

9a. Schlundschuppen im Inneren der Krone fehlend 10

9b. Schlundschuppen im Inneren der Krone immer vorhanden 13

10a. Brakteen der Blüten vorhanden 11

10b. Brakteen der Blüten fehlend 12

11a. Krone außen behaart; Klausen vorne immer in einen Schnabel verschmälert .... *Arnebia*

11b. Krone außen kahl; Klausen vorne nicht in einen Schnabel verschmälert .... *Lithospermum*

12a. Frucht kugelig, 5-7 mm dick, in zwei Hälften zerfallend, Fruchtrand derb-korkig .... *Arguzia*

12b. Frucht länglich, seltener fast kugelig, höchstens 3-4 mm dick, in vier, selten nur zwei Teilfrüchte zerfallend, Fruchtrand dünn .... *Heliotropium*

13a. Klausen mit Glochidien besetzt 14

13b. Klausen ohne Glochidien 21

14a. Frucht heteromerikarp; Klausen unlösbar mit der Gynobasis und unter sich verwachsen ..... *Heterocaryum*

14b. Frucht homokarp oder heteromerikarp; Klausen nicht unlösbar mit der Gynobasis und unter sich verwachsen 15

15a. Brakteen der Blüten fehlend 16

15b. Brakteen der Blüten vorhanden 19

16a. Klausen auf den Innenseiten mit Glochidien und Warzen besetzt 17

16b. Klausen auf den Innenseiten ohne Glochidien und 18

17a. Griffel immer die Krone überragend; Krone (6-) 7,5-15 mm lang .... *Lindelofia*

17b. Griffel nicht die Krone überrangend; Krone 2,5-5 mm lang .... *Cynoglossum*

18a. Pflanzen einjährig; Frucht heteromerikarp .... *Microparacaryum*

18b. Pflanzen ausdauernd, seltener zweijährig; Frucht homokarp .... *Mattiastrum p.p.*

19a. Klausen mit Haaren und dünnen Borsten besetzt .... *Eritrichium*

19b. Klausen unbehaart 20

20a. Klausen geflügelt, Flügel am Rande ohne Glochidien, immer zum Mittelfeld hin eingebogen .... *Lepechiniella*

20b. Klausen ungeflügelt, wenn geflügelt, dann Flügel am Rande immer mit Glochidien besetzt und niemals eingebogen .... *Lappula*

21a. Klausen 0,8-1,8 mm breit geflügelt .... *Mattiastrum p.p.*

21b. Klausen ungeflügelt 22

22a. Klausen fein behaart, nach außen gebogen, daher breiter als hoch .... *Nonea*

22b. Klausen kahl, ± aufrecht, höher als breit 23

23a. Fruchtrand deutlich gezähnt; Schlundschuppen zottig behaart .... *Gastrocotyle*

23b. Fruchtrand nicht gezähnt; Schlundschuppen nicht zottig behaart 24

24a. Verzweigung der Pflanze vom Grund an sympodial, seltener auch abwechselnd monopodial; der Hauptsproß der Blütenstände immer nur mit einer Blüte endend .... *Sclerocaryopsis*

24b. Verzweigung der Pflanze mit Ausnahme der Teilblütenstände immer nur monopodial; der Hauptsproß der Blütenstände niemals mit einer Blüte endend 25

25a. Pflanze klein, bis 5 cm hoch, sehr zart .... *Oreogenia*

25b. Pflanze größer, 8-60 cm hoch, nicht sehr zart 26

26a. Krone mit trichter- oder tellerförmigem Saum 27

26b. Krone zylindrisch 28

27a. Brakteen der Blüten fehlend; Kelch nicht bis zum Grund in Zipfel geteilt .... *Myosotis*

27b. Brakteen der Blüten vorhanden; Kelch bis zum Grund in Zipfel geteilt .... *Anchusa*

28a. Kelch zur Fruchtzeit unverändert; Klausen ca. 1 mm lang; Schlundschuppen trapezförmig, vorne ausgerandet .... *Bothriospermum*

28b. Kelch sich zur Fruchtzeit stark vergrößernd; Klausen ca. 2,5 mm lang; Schlundschuppen halbkreisförmig .. .. *Asperugo*

2.4.1. **Eritrichium** Schrader ex Gaudin, Fl. Helv. 2: 4. 57. 1828.
Typus: *E. nanum* (L.) Schrader ex Gaudin (*Myosotis nana* L.).

Pflanzen ausdauernd, bis 40 cm hoch, mehrstengelig. **Erdstock** vielköpfig. **Behaarung** aus dünnen, weichen Haaren sowie aus dünnen, schwach starren Borsten bestehend. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, dünn bis sehr dünn, einfach oder verzweigt, am Grunde mit abgestorbenen Blättern und Blattresten dicht bis sehr dicht bedeckt. **Blätter** ganzrandig, die grundständigen rosettig, meist in einen Blattstiel verschmälert, die stengelständigen sitzend oder zuweilen stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig oder nur endständig. Teilblütenstände als Einfach- oder Doppelwickel ausgebildet, zur Fruchtzeit kaum oder deutlich verlängert. **Brakteen** schmaleiförmig bis elliptisch oder schmalelliptisch bis linealisch, zur Fruchtzeit unverändert oder vergrößert. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,5-9 mm lang, zur Fruchtzeit deutlich verlängert. **Kelch** zur Blütezeit 1,2-3 mm, zur Fruchtzeit 1,5-3,5 mm lang, fast bis zum Grunde in schmallängliche bis ± schmalelliptische, stumpfe oder spitze Zipfel geteilt. **Krone** kahl, 2,5-5 mm lang, hellblau bis blau oder weiß, röhrig mit trichterförmigem, fünflappigem Saum. **Schlundschuppen** trapezförmig, vorne ausgerandet, am Grunde des Saumes sitzend. **Antheren** elliptisch, unter den Schlundschuppen sitzend. **Griffel** ca. 0,5 mm lang. **Gynobasis** sehr kurz, pyramidal, mit vier vertieften Stellen, etwa 1/5-1/3 der Klausenlänge erreichend. **Klausen** 4 entwickelt, auf der Länge der Gynobasis mit schwach vorspringendem Kiel angeheftet, aufrechtstehend, am Rande immer mit schwärzlichen bis weißlichen Zähnen besetzt; Zähne dreieckig bis schmaldreieckig, an der Spitze mit Glochidien; Mittelfeld eiförmig, locker bis dicht oder zuweilen spärlich mit kurzen, dünnen Haaren sowie mit dünnen Borsten besetzt, seltener verkahlend.

Bestimmungsschlüssel

1a. Pflanze weiß blühend; Blütenstände nur endständig, doldenartig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit kaum verlängert; Stengel immer unverzweigt; Fruchtzähne am Rande mit kurzen Haaren besetzt; Brakteen des unteren Bereiches der Blütenstände 4-11 (-16) mm lang und 2-5 mm breit, zur Fruchtzeit unverändert .... 1. *E. pamiricum*

1b. Pflanze hellblau bis blau blühend; Blütenstände end- und seitenständig, nicht doldenartig, Teilblütenstände

zur Fruchtzeit deutlich verlängert; Stengel einfach oder verzweigt; Fruchtzähne am Rande unbehaart; Brakteen des unteren Bereiches der Blütenstände 0,8-3 mm lang und 0,2-1 mm breit, zur Fruchtzeit deutlich vergrößert .... 2. *E. canum*

1. **Eritrichium pamiricum** B. Fedtsch., Acta Horti Petrop. 21: 385. 1903 ≡ *Hackelia pamirica* (B. Fedtsch.) Brand, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 22: 104. 1925. Typus: Pamir, zwischem dem See Jaschil-kul und Chodsha-Nasar, 19.7.1901, *B. Fedtschenko s.n.* (Iso: LE!).
= *Tianschaniella wakhanica* Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 67. 1967. Holotypus: Afghanistan, Wakhan-Distr. Khandul-Tal (westlicher Wakhan), 4100 m, Juli 1964, *H. Roemer 261* (W!; Iso: M!).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 454, tab. LXXVI, fig. 1, 2. 1984; Fl. Iranica 48: tab. 15; tab. 17, fig. 2. 1967. Abb. 1 d (S. 14).

Pflanzen ausdauernd, 5-25 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, weißen, bis zu 0,8 mm - am Kelch und Blattstiel bis 0,5 mm - langen, dünnen, weichen und mit dünnen borstigen Haaren besetzt; Borsten an den Blättern bisweilen auf flachen Knötchen sitzend. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend, einfach. **Grundblätter** dichtstehend, schmalelliptisch bis schmallänglich oder zuweilen schmalverkehrteiförmig, stumpf bis gerundet, seltener spitz, zusammen mit Blattstiel (15-) 30-80 mm lang und 3-15 mm breit, meist an einer Pflanze mehr oder weniger gleichlang, immer in einen langen, dünnen Blattstiel verschmälert, dieser gleichlang der Blattspreite oder länger als diese. **Stengelblätter** elliptisch, schmalelliptisch bis schmallänglich oder schmaleiförmig, stumpf bis gerundet oder bisweilen spitz, seltener halbstengelumfassend, 8-25 mm lang und 3-7 mm breit, sitzend. **Blütenstände** endständig, doldenartig, Teilblütenstände Doppelwickel, zuweilen Einfachwickel, zur Blütezeit bis 6 cm lang, im unteren Teil locker-, zur Spitze hin dichtblütig, zur Fruchtzeit kaum verlängert. **Brakteen** ähnlich wie die Stengelblätter gestaltet, im oberen Infloreszenzbereich 1,5-5 mm lang und 0,5-2 mm breit, im unteren Bereich 4-11 (-16) mm lang und 2-5 mm breit, zur Fruchtzeit unverändert. **Blütenstiele** zur Blütezeit 2-9 mm, zur Fruchtzeit 5-16 mm lang. **Kelch** zur Blütezeit 1,5-3 mm, zur Fruchtzeit 2-3,5 mm lang; Zipfel zur Blütezeit 0,3-0,6 mm, zur Fruchtzeit 0,6-1 mm breit. **Krone** 3,5-5 mm lang, weiß, getrocknet oft weißlich bis bräunlich; Röhre 1-1,5 mm lang und ca. 1,3 mm dick; Saum 2,5-3,5 mm lang und 4,5-7 mm im Durchmesser, auf 1/2-2/3 in

Lappen geteilt. **Schlundschuppen** ca. 1 mm breit und ca. 0,5 mm hoch, halbabstehend. **Antheren** ca. 0,3 mm lang. **Klausen** meist grünlich, ± eiförmig, mit den Zähnen 3,5-5 mm lang und 2,5-4 mm breit; Mittelfeld eiförmig, flach bis gewölbt, seltener undeutlich längsgekielt, mit kurzen, zuweilen auf kleinen Knötchen sitzenden Haaren besetzt, am Rande gezähnt; Zähne dreieckig, ca. 1,2 mm lang und 0,2-0,6 mm breit, zur Klausenspitze hin kürzer werdend, an der Spitze mit 0,1-0,4 mm langen Glochidien, am Rande meist ± dicht mit kurzen Haaren besetzt, auf der Fläche kahl oder mit wenigen Haaren, am Grunde meist bis zu 0,4 mm hoch unregelmäßig verwachsen.
Blüte- und Fruchtzeit: VI-VIII. Vorkommen: Hochebenen und Hochgebirge, im Schwemmsand des Bächleins, feuchter und trockener Granit, Granitspalten, unter überstehenden Steinen, 3300-4200 m.

Verbreitung: NE bis C-Afghanistan, Mittelasien (Pamiro-Alai) (Karte 1, S. 17).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badakhshan: Wakhan, östlicher Oberlauf des Darya-e Istmoch (Toli Bay Tal), 72/59 E - 37/06 N, 4000-4200 m, 5.6.1971, *Anders 8098* (M, Hb. PODL.) - zentraler Hindukush, Darrah-i-Parshui, Chapkotala, 3950 m, 2.6.1965, *Frey 373* (Hb. PODL.) - dto., 3750 m, 16.7.1965, *Frey 258* (M, Hb. PODL.) - großer Pamir, Issiktal, 4025 m, 8.8.1975, *Huss 317* (Hb. PODL.) - Wakhan-Distr. Khandul-Tal, (westlicher Wakhan), 4100 m, Juli 1964, *Roemer 261* (M, W) - dto., 2.8.1968, *Renz 62* (W). -- Prov. Kabul: Paghman, 9000', 27.6.1937, *Koelz 12121* (W) - in declivibus australibus jugi Salang, 69/02 E - 35/22 N, 3300 m, 2.8.1967, *Rechinger 37448* (M, W).

Anmerkung:

Tianschaniella wakhanica Riedl 1967, die zuerst in Fl. Tadzhik. SSR 7. 1984 als Synonym zu *E. pamiricum* gestellt wurde, ist tatsächlich dasselbe. *E. pamiricum* ist durch die nur endständigen, doldenartigen Blütenstände, die unverzweigten Stengel, die dichtstehenden, deutlich langgestielten rosettigen Grundblätter sowie durch die weißen Blüten sehr gut charakterisiert.

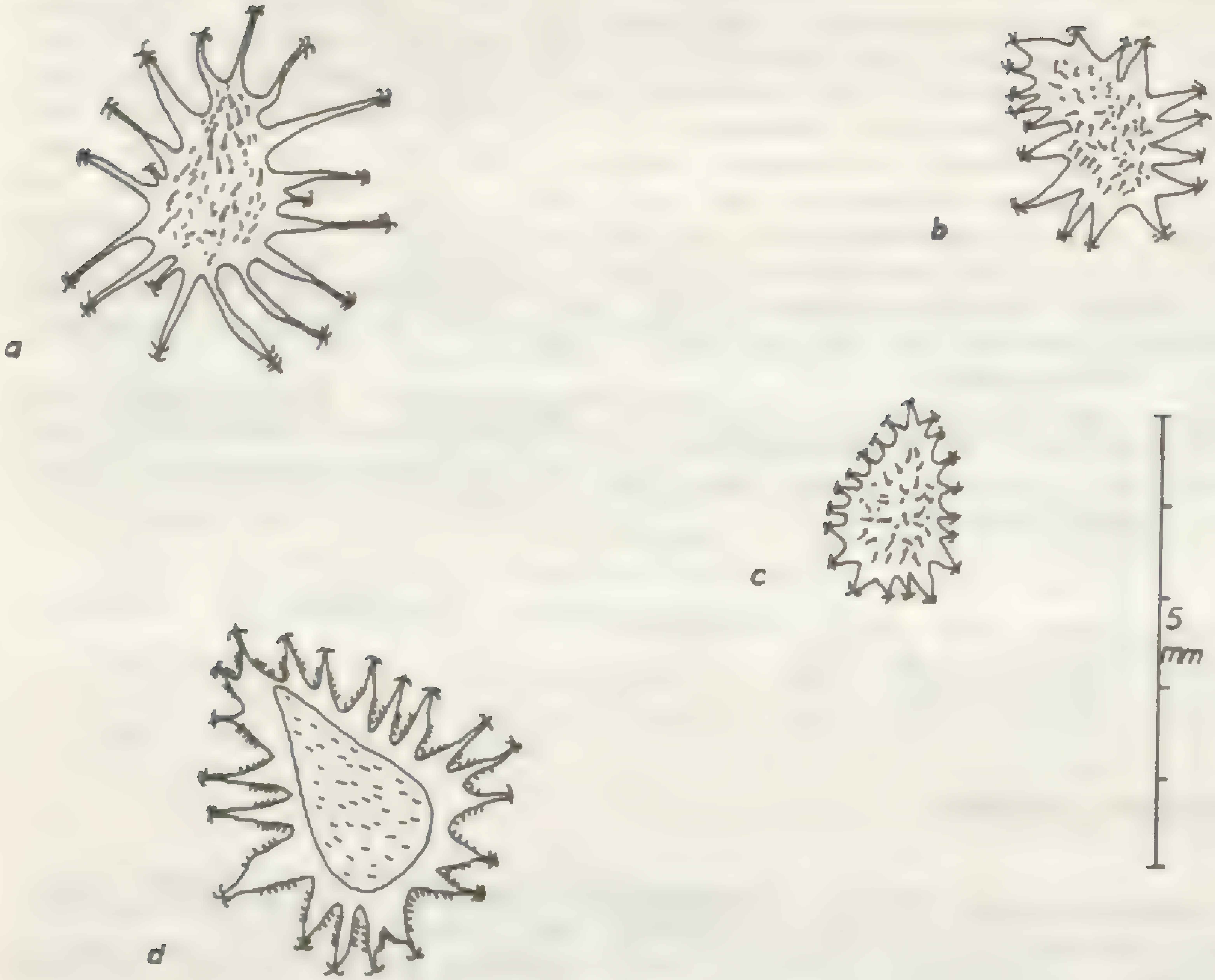


Abb. 1: Früchte von *Eritrichium* - a-c *E. canum* (a: *Podlech 15841*; b: *Podlech 16479*; c: *Inglin*, Holotypus). - **d** *E. pamiricum* (*Anders 8098*).

2. **Eritrichium canum** (Bentham) Kitam., Acta Phytotax. Geobot. 19: 104. 1963 ≡ *Echinospermum canum* Bentham in Royle, Ill. Bot. Himal. Mts. 1: 306. 1839. Holotypus: Kherang Pass, 20. Juli, *s.n.* (LIV!)(in descr. Lippa and Pungee in Kunawar. - Kherang Rass, *R. Inglin*).
= *E. afghanicum* Rech.f., Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 53. 1951. Holotypus: Afghanistan, Paghman, 9000', 27.6.1937, *W. Koelz 12121* (W!).

Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 17, fig. 1. 1967. Abb. 1 a - c (S. 14).

Pflanzen ausdauernd, rasenartig, im Habitus sehr variabel, 2,5-40 cm hoch, locker bis sehr dicht mit anliegenden, bisweilen bis halbabstehenden, weißen bis gelblichen oder graulichen, meist glänzenden, 0,2-1,2 mm, - am Kelch und Blattstiel bis 0,8 mm - langen, dünnen weichen sowie mit dünnen borstigen Haaren besetzt; Borsten an den Blättern zuweilen auf flachen Knötchen sitzend. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, einfach oder verzweigt. **Blätter** schmalelliptisch bis linealisch oder seltener schmaleiförmig, spitz bis gerundet, 5-50 mm lang und 1-3 (-5) mm breit, die grundständigen meist in einen Blattstiel verschmälert, die oberen sitzend oder zuweilen sehr kurz stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Blütezeit ± dicht zusammengezogen, zur Fruchtzeit bis 14 cm verlängert, ziemlich dicht- bis lockerfrüchtig. **Brakteen** schmalelliptisch bis linealisch, spitz oder stumpf, zur Blütezeit winzig, 0,8-3 mm lang und 0,2-1 mm breit, zur Fruchtzeit (1-) 3-14 mm lang und (0,3-) 1-2 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,5-5 (-8) mm, zur Fruchtzeit 2-20 mm lang, meist gebogen. **Kelch** zur Blütezeit 1,2-2,5 mm, zur Fruchtzeit 1,5-3 mm lang; Zipfel zur Blütezeit 0,3-0,5 mm, zur Fruchtzeit 0,3-0,7 mm breit. **Krone** 2,5-4,8 mm lang, hellblau bis blau, getrocknet oft bräunlich, am Grunde der Röhre meist mit einem 0,1-0,2 mm hohen, braunen Ring; Röhre 1-2 mm lang und 1,5-2 mm dick; Saum 1,5-2,8 mm lang und 3-6 (-7) mm im Durchmesser, zu 2/3 in Lappen geteilt. **Schlundschuppen** 0,7-1 mm breit und ca. 0,4 mm hoch, zuweilen halbabstehend. **Antheren** ca. 0,4 mm lang. **Klausen** hellgelb bis bräunlich, am Rande gezähnt; Mittelfeld eiförmig 1,5-3,5 mm lang und 1-1,8 mm breit, ± schwach gewölbt, mit sehr kurzen, meist auf sehr kleinen Knötchen sitzenden Haaren besetzt, bisweilen Haare abgefallen und nur Knötchen vorhanden, Mittelfeld am Rande mit 0,2-1,6 mm langen und 0,1-0,5 mm breiten Zähnen besetzt; Zähne an einer Frucht aber meist gleichartig, dreieckig bis schmaldreieckig, an der Spitze mit 0,1-0,5 mm langen Glochidien, zum Teil am Klausengrund bis zu 0,3 mm hoch verwachsen; Innenseite kahl oder ± locker mit sehr kurzen Haaren oder sehr kleinen Warzen besetzt.

Blüte- und Fruchtzeit: (V-) VI-IX. Vorkommen: Hochebenen und Hochgebirge, Steppen, nasser Fels im Gras am Ufer, Felsspalten, auf Kalkfelsen, Tonschiefer, 2400-4550 m.

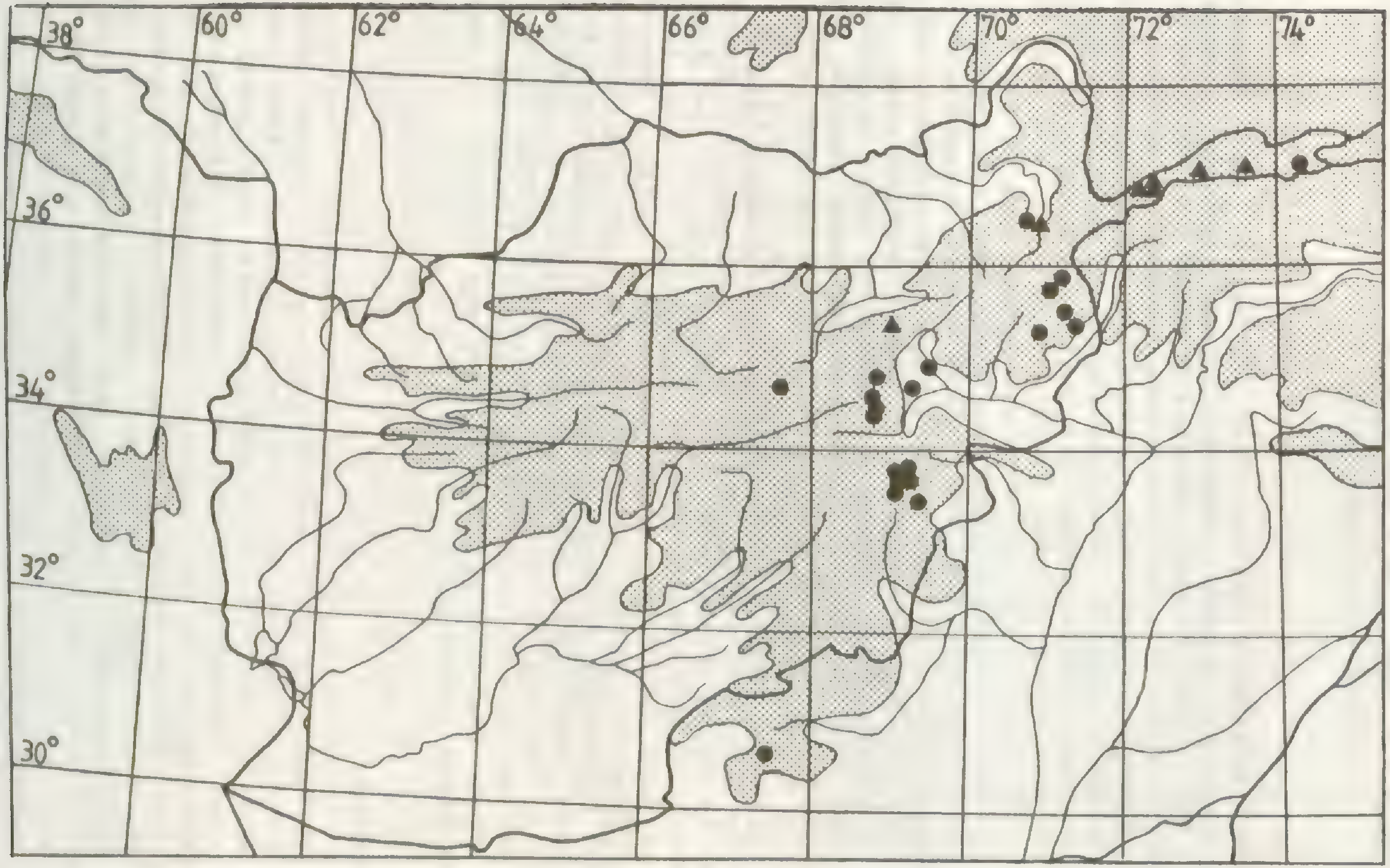
Verbreitung: NE-E bis C-Afghanistan, W-Pakistan, Himalaya, Tibet, W, NW-Indien. (Karte 1, S. 17).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badakhshan: Wakhan, Dowansu-Tal am oberen Darya-e-Waghjir, 74/19 E - 37/03 N, 4100-4250 m, 23..1971, *Anders 7679* (M, Hb. PODL.) - Darrah-i-Parshui (C-Afgh. Hindukusch), 3950 m, 2.8.1967, *Frey F373* (W). -- Prov. Parwan: Badrami, Nedjrau-Tal, 27.6.1951, *Neubauer 329* (W). -- Prov. Kabul: Berg östlich von Baba Qashkhar (25 km ENE von Kabul), 2700 m, 17.7.1969, *Podlech 15841* (M, Hb. PODL.) - Paghman-Gebirge, Chap-Darrah westlich Paghman, 3200 m, 22.6.1970, *Podlech 18457* (G, M, Hb. PODL.) - dto., 21.6.1970, *Anders 4075* (G, Hb. PODL.). -- Prov. Logar: Dobanday bassin, Palan Khana massif, 3250 m, 6.9.1967, *Lalande R 1077-E8* (W). -- Prov. Kunar: oberstes Suyengaltal (Quellfluß des Bashgal), Kar südl. des Basislagers, 4450 m, 19.9.1969, *Breckle 3067* (W) - Pashki, 2400 m, 10.6.1948, *Edelberg 935* (W) - auf dem Weg zwischen Aschpi-Pass, ca. 3400 m und Ort Kuschtos, 2500 m, 7.8.1951, *Neubauer 653* (W) - Bashgal-Quelltäler, Darrah-i-Suyengal, 4350 m, 1.9.1969, *Podlech 16479* (G, M, Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: Safed Kuh, W jugi Altimur, 23 km N Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2850-3200 m, 5.7.1965, *Rechinger 31878* (G, M, W) - montes Safed Kuh, in faucibus calc. declivium boreo-occidentalium W jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, 2600-2700 m, 6.7.1965, *Rechinger 31986* (G, M, W) - montes Safed Kuh, in montibus E jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, 7.7.1965, *Rechinger 32021* (G, W) - Saroti Ghar, Paßhöhe am Weg von Waza nach Sayd Karam, ca. 3200 m, 20.6.1971, *Volk 71/360a* (Hb. PODL.). -- Prov. Bamian: Koh-i-Baba, Darrah Bod Chur südwestlich von Bamian, oberhalb der Sommersiedlung Qata Nau, 4550 m, 15.7.1969, *Breckle 2608* (M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

Die beiden Arten *E. canum* und *E. afghanicum* sind nicht zu trennen. Ein aufmerksamer Vergleich der Typen zeigt gar keinen Unterschied. *E. canum* ist dem *E. pamiricum* ähnlich, unterscheidet sich jedoch sehr deutlich von diesem durch die schmäleren Blätter, die end- und seitenständigen und zur Fruchtzeit langgestreckten Blütenstände, durch die blauen Blüten, durch die winzigen Brakteen zur Blütezeit sowie durch behaarte Fruchtzahnränder.



Karte 1: Verbreitung von ● *Eritrichium canum* und
▲ *E. pamiricum*.

2.4.2. <u>**Sclerocaryopsis**</u> Brand in Engler, Pflanzenr. 4, 252: 98. 1931

Typus: *S. spinocarpos* (Forsskal) Brand (*Anchusa spinocarpos* Forsskal).

Pflanzen einjährig, meist stark verzweigt, mit dünnen, weichen sowie mit dünnen, starren Haaren besetzt. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, meist vom Grund an verzweigt. **Verzweigung** sympodial, seltener auch abwechselnd monopodial. **Blätter** wechselständig, ganzrandig, schmal. **Blütenstände** sympodial gebaut, der Hauptsproß oft zu wiederholten Malen mit einer Blüte endend; die Verzweigung erfolgt einseitig aus dem obersten oder doppelseitig aus den beiden obersten Blättern, zuweilen zusätzlich noch aus weiter unten am Stengel stehenden Blättern. Erst die letzten Auszweigungen tragen wickelartige, meist wenigblütige Teilblütenstände. **Brakteen** schmallänglich bis linealisch, spitz bis gerundet. **Blütenstiele** 1-5 mm lang, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** länger als die Krone und die Früchte, bis zum Grund in linealische, stumpfliche Zipfel geteilt. **Krone** kahl, hellblau bis blau, 2,5-4 mm lang, röhrig mit schmal trichterförmigem Saum; Saum etwa bis zur Mitte in fünf gerundete Lappen geteilt. **Schlundschuppen** länglich, ca. 0,5 mm lang und ca. 0,3 mm breit, im Grund des Saumes sitzend. **Antheren** elliptisch, ca. 0,4 mm lang, in der Röhre unter den Schlundschuppen sitzend. **Griffel** 0,5-1,5 mm lang. **Gynobasis** sehr lang und schmalpyramidal, spitz. **Klausen** vier entwickelt, kahl, aufrechtstehend, auf der ganzen Länge der Gynobasis mit einem schwach vorspringenden Kiel angewachsen, sehr hart, meist glänzend, weißlich, schmaldreikantig oder dreikantig pyramidal, mit Stacheln oder ± groben Warzen besetzt, ohne sichtberes Mittelfeld; Stacheln und Warzen an der Spitze ohne Hakenzellen; Klausen niemals mit Glochidien besetzt.

<u>Anmerkung</u>:

Die Gattung *Sclerocaryopsis* ist in einer ganzen Reihe von Merkmalen eindeutig von *Lappula* zu trennen. Diese sind 1. die deutlich sympodiale Verzweigung mit die Äste abschließenden Einzelblüten und nur wenigen wickelartigen Teilinfloreszenzen an den letzten Auszweigungen, 2. die sehr harten, dreikantig-pyramidalen Klausen ohne Mittelfeld, die mit Stacheln oder Warzen bedeckt sind, 3. das Fehlen jeder Art von Randflügeln und von Glochidien, 4. die Anheftung der Klausen an der Gynobasis immer bis zur Spitze.

Auf Grund dieser beeindruckenden Merkmalskombination betrachte ich *Sclerocaryopsis* mit BRAND 1931 als eigene Gattung.

Bestimmungsschlüssel

1a. Klausen 3-3,5 mm lang und am Grunde ca. 1,5 mm breit, stumpf, Stacheln am Klausengrund beiderseits höchstens 0,8 mm lang, zur Klausenspitze hin regelmäßig kleiner werdend, auf den Flächen grobwarzig .... 1. *S. spinocarpos*

1b. Klausen 3,5-5 mm lang und am Grunde 2-3 mm breit, zugespitzt, Stacheln am Klausengrund beiderseits 2-2,5 mm lang, alle übrigen sehr viel kleiner und fast gleichlang .... 2. *S. ceratophora*

1. **Sclerocaryopsis spinocarpos** (Forsskal) Brand in Engler, Pflanzenr. 4. 252: 98. 1931 ≡ *Anchusa spinocarpos* Forsskal, Fl. Aegypt.-Arab. 41. 1775 ≡ *Echinospermum spinocarpos* (Forsskal) Boiss., Fl. orient. 4: 249. 1879. ≡ *Lappula spinocarpos* (Forsskal) Asch. ex Kuntze, Acta Hort. Petrop. 10: 215. 1887. **Typus:** Alexandria, *Forsskal* (non vidi).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 435, tab. LXXII, fig. 2,3. 1984. Abb. 2 a-b (S. 21).

Pflanzen einjährig, 4-15 cm hoch, mit anliegenden bis halbabstehenden oder seltener abstehenden, an den Kelchblätter meist halbabstehenden bis abstehenden, weiß-graulichen Haaren besetzt. **Stengel** reich, meist vom Grund an verzweigt, ziemlich dicht mit 0,2-1 mm langen Haaren besetzt. **Blätter** und **Brakteen** locker bis sehr dicht, seltener spärlich mit (0,2-) 0,5-1,5 mm langen, zum Teil auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt; Blätter schmalverkehrteiförmig bis linealisch, stumpf bis gerundet oder zuweilen spitz, 7-30 mm lang und 2-4 mm breit, teilweise zusammengefaltet, die grundständigen meist stielartig verschmälert, die oberen sitzend. Endständige Teilinfloreszenzen locker, bis 10-blütig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-3 mm, zur Fruchtzeit 1,5-4 mm lang. **Kelch** locker mit 0,5-1,5 mm langen, meist auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 3-4 mm, zur Fruchtzeit 4-7 mm lang; Zipfel ca. 1 mm breit. **Krone** 2,5-3,3 mm lang; Röhre 1,2-1,5 mm lang und 1,2-1,5 mm dick; Saum 1,3-1,8 mm lang und 1,4-2 mm im Durchmesser. **Griffel** 1-1,5 mm lang. **Klausen** dreikantig pyramidal, 3-3,5 mm lang und am Grunde ca. 1,5 mm breit, an den Kanten stumpf bis gerundet, dickwandig; Klausenkanten und Flächen mit Stacheln besetzt; Stacheln spitz, ungleich lang, am Klausengrund bis 0,8 mm lang, zur Klausenspitze hin regelmäßig kürzer werdend; Mittelfeld nur als Linie angedeutet.

Blüte- und Fruchtzeit: IV-VI (-VII). Vorkommen: Hochebenen, die zentrale Steppen- und Halbwüstenregion, Sandhalbwüsten, trockene Hänge, Tiefländer und teilweise bewaldete Hochgebirge, auf Silikat, 580-2700 m.

Verbreitung: E bis C, SW, SE-Afghanistan, Iran, W-Pakistan, Nordafrika, Sinai, Palaestina, Serian Cappadocia, Irak, Mittelasien (Dshungaro-Tarbagatei, Tian-Shan, Pamiro-Alai (Karte 2, S. 24).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: 45 km W Herat, foothils of Koh-i-Syah Koh, 820 m, 9.5.1969, *Freitag 5444* (Hb. FREITAG) - Herat, 1000 m, 3.4.1949, *Köie 4388* (W) - dto., 17.4.1956, *Amsel s.n.* (W). -- Prov. Kabul: Tang-i-Gharu bei Mahipar, Berghänge SW Shpole Baba, 69/32 E - 34/33 N, 1350-1500 m, 11.5.1973, *Anders 9693* (Hb. PODL.) - dto., 1800 m, 28.5. 1968, *Freitag 2856* (Hb. FREITAG) - Scher Darwasa, 1800 m, 3.5.1950, *Gilli 3172* (W) - Vorberg des Korogh, 1950 m, 17.5.1950, *Gilli 3171* (W) - untere Tang-i-Gharu bei Gogamunda, 1120 m, 3.4.1970, *Podlech 22479* (Hb. PODL.) - Hügel 2 km östlich des Flughafens von Kabul, 1850 m, 29.4.1970, *Podlech 17733* (M, Hb. PODL.) - Kabul Tal 22 km SW von Kabul (Darrah-i-Maydan) bei Karez, 69/01 E - 34/24 N, 1950 m, 20.5.1977, *Podlech 30350* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Logar: Dobanday Tal bei Nyazikhel, am Weg zum Shuturgardan Paß, 69/19 E - 33/57 N, 2700 m, 4.5.1970, *Anders 3343* (Hb. PODL.) - 12 km südlich Pul Alam an der Straße nach Gardez, 69/04 E - 33/53 N, 2110 m, 23.5.1977, *Podlech 30439* (Hb. PODL.) - dto., 15.6.1937, *Koelz 11871* (W). -- Prov. Maidan: Tang-i-Wardak, E von der Straße Kabul-Ghazni, 2030 m, 13.4.1970, *Dieterle 141 a* (Hb. PODL.) - lower Maidan valley, 5 km S of Highweg, 2150, 11.6.1968, *Freitag 2937* (Hb. FREITAG) - Wardak-Tal 2 km W Langar, 68/40 E - 34/09 N, 2200 m, 17.5.1978, *Podlech 31097* (Hb. PODL.) - an der Straße Kabul-Ghazni, 4 km N der Brücke über den Wardak-Fluß, 68/46 E - 34/08 N, 2120 m, 19.5.1978, *Podlech 31138* (Hb. PODL.). -- Prov. Nangarhar: lower Tangi-Jamai W of Jalalabad, 800 m, 2.4.1969, *Freitag 4713* (Hb. FREITAG) - 5 km WSW von Shahi Kot an der Straße nach Haska Mena, 70/31 E - 34/15 N, 800 m, 19.4.1977, *Podlech 28742* (Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: auf halbem Weg zwischen Khost und Yaqubi, Hügelausläufer, 69/59 E - 33/24 N, 1150 m, 9.5.1970, *Anders 3543* (Hb. PODL.) - in altoplanitie lapidosa vallis Logar 50 km N Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2000 m, 2.6.1967, *Rechinger 35362* (W). --Prov. Ghazni: N-Hänge des Hazarnaw Ghar bei Kolalgu, an der Straße Gardez-Ghazni, 68/52 E - 33/26 N, 2200 m, 15.5.1972, *Anders 9037* (Hb. PODL.). -- Prov. Bamian: Vorberg des Koh-i-Baba bei Bamian, 2610 m, 21.7.1949, *Gilli 3173* (W) - 8 km östlich Bamian an der Straße nach

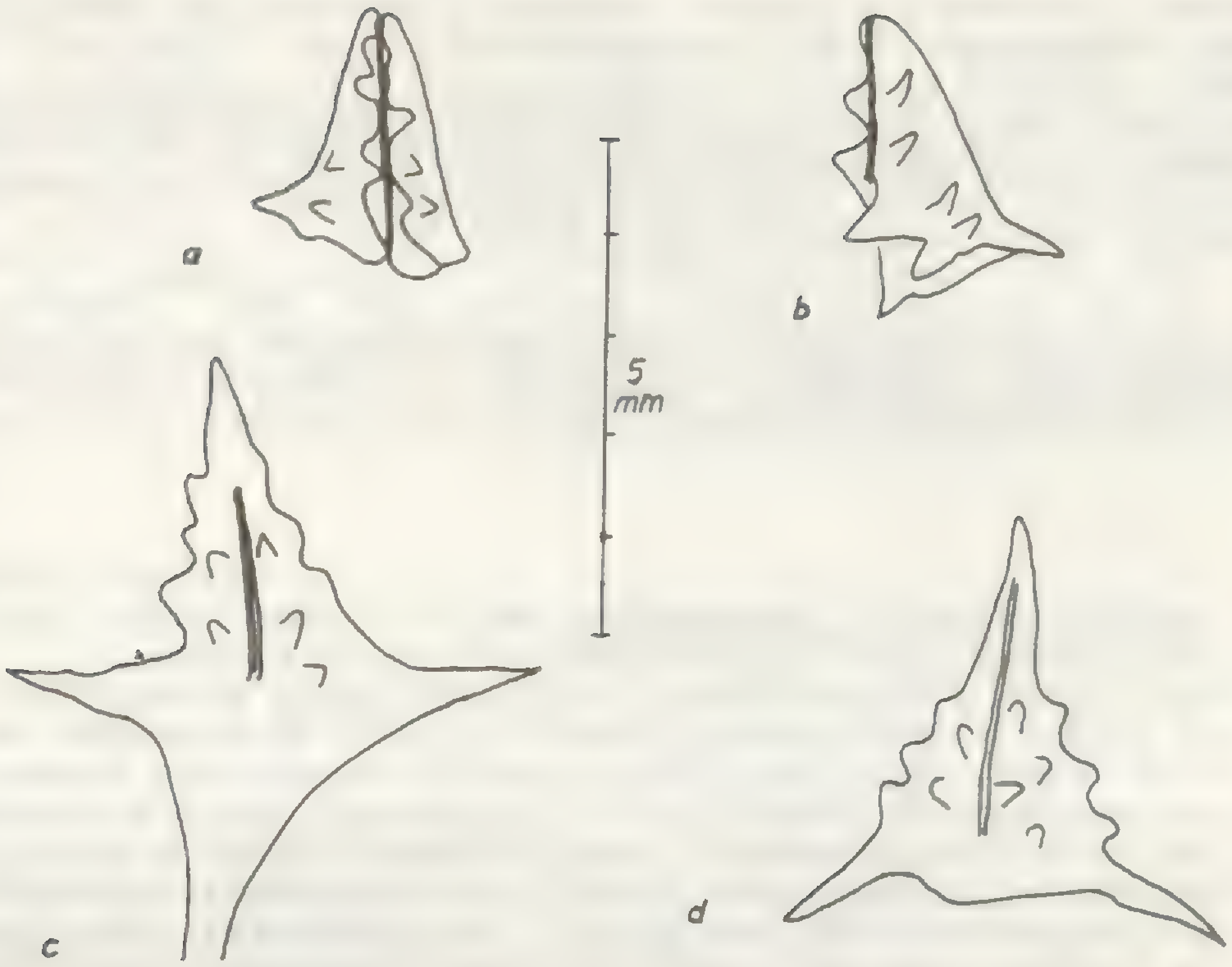


Abb. 2: Früchte von *Sclerocaryopsis* - **a-b** *S. spinocarpos* (*Anders 9693*). - **c-d** *S. ceratophora* (*Podlech & Jarmal 29133*).

Bulola, 2400 m, 13.5.1970, *Podlech 17968* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Kandahar: 24 km E Keshkenakhud an der Staße nach Kandahar, 65/13 E - 31/34 N, 950 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28915* (Hb. PODL.) - 7 km E der Straßengabelung Girishk-Kandahar-Lashkargah, 64/53 E - 31/41 N, 900 m, 17.4. 1978, *Podlech 30737* (Hb. PODL.). -- Prov. Helmand: ad marginem deserti Dasht-i Margo SW Qala Bist, 64/21 E - 31/28 N, 820 m, 18.5.1967, *Rechinger 34519* (W). -- Prov. Farah: Dilaram, 60 km SW, 580 m, 17.4.1968, *Freitag 2439* (Hb. FREITAG) - SW-Hänge des Kohe Bibicka Baran ca. 30 km NW Farah an der Straße nach Anardara, 61/52 E - 32/27 N, 700720 m, 24.4.1977, *Podlech & Jarmal 29070* (Hb. PODL.).

2. **Sclerocaryopsis ceratophora** (Popov) Sadat, comb. nov.
≡ *Echinospermum ceratophorum* Popov, in Korovin, Kultiasow & Popov, Descr. Pl. Nov. Turk: 67. 1916.
≡ *Lappula ceratophora* (Popov) Popov, in Fl. URSS 19: 417. 1953. Syntypen: In provinciis bucharicis Karschi et Burdalyk Turkestaniae, *I.I. Sprygin, M.V. Kultiasow*; nec non in Turkomania, *Becker, Radde*; Persiae Prov. Derderian, *Bunge*; Karakorum, 1915, *Korovin*. Lectotypus (in Herbar LE ausgezeichnet): Karakum-Wüste, Dzhalka, 1.6.1916 in sched., 1915 in descr., *Korovin 962* (LE!).

Abbildungen: Fl. URSS. 19: 421, pl. XX. fig. 1. 1953; Korowin, Kultiasow, Popov Descr. Pl. Nov. Turk. tab. 17. 1916; Fl. Taszhik. SSR 7: 435, tab. LXXII, fig. 1. 1984. Abb. 2 c-d (S. 21).

Pflanzen einjährig, (2,5-) 5-18 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden bis halbabstehenden, weißen Haaren besetzt. **Stengel** reich, meist vom Grund an, verzweigt, mit 0,1-0,5 (-1) mm langen Haaren besetzt. **Blätter** und **Brakteen** mit 0,3-1,5 mm langen, meist auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt; Blätter schmallänglich bis linealisch oder bisweilen schmalverkehrteiförmig, stumpf bis gerundet, 7-30 mm lang und 2-4 mm breit, meist zusammengefaltet, sitzend, zuweilem am Grunde ± verschmälert. Endständige Teilinfloreszenzen locker, bis 10-blütig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-3 mm, zur Fruchtzeit 2-5 mm lang. **Kelch** mit 0,2-1 mm langen nach vorne gerichteten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 4-5 mm, zur Fruchtzeit 5-7 mm lang; Zipfel ca. 1 mm breit. **Krone** 3-4 mm lang; Röhre 1,2-1,5 mm lang und 1-1,3 mm dick; Saum 1,8-2,5 mm lang und ca. 2,2 mm im Durchmesser. **Griffel** 0,5-1 mm lang. **Klausen** dreikantig pyramidal, zugespitzt, 3,5-5 mm lang, am Grunde 2-3 mm breit, oft stielartig verschmälert, Klausengrund beiderseits mit jeweils einem 2-2,5 mm langen Stachel besetzt, der zuweilen gegabelt ist; Klausenkanten mit wenigen deutlich kürzeren Stacheln, Klausenflächen mit wenigen Warzen besetzt; wenn

die Klausen stielartig verschmälert sind, laufen die zwei basalen Stacheln in zwei Flügelleisten bis zum Grunde hin aus.
Blüte- und Fruchtzeit: (III-) IV. Vorkommen: das zentrale Steppen- und Halbwüstenland, tiefliegende Ebenen und niedriges Berg- und Hügelland, 370-1200 m.

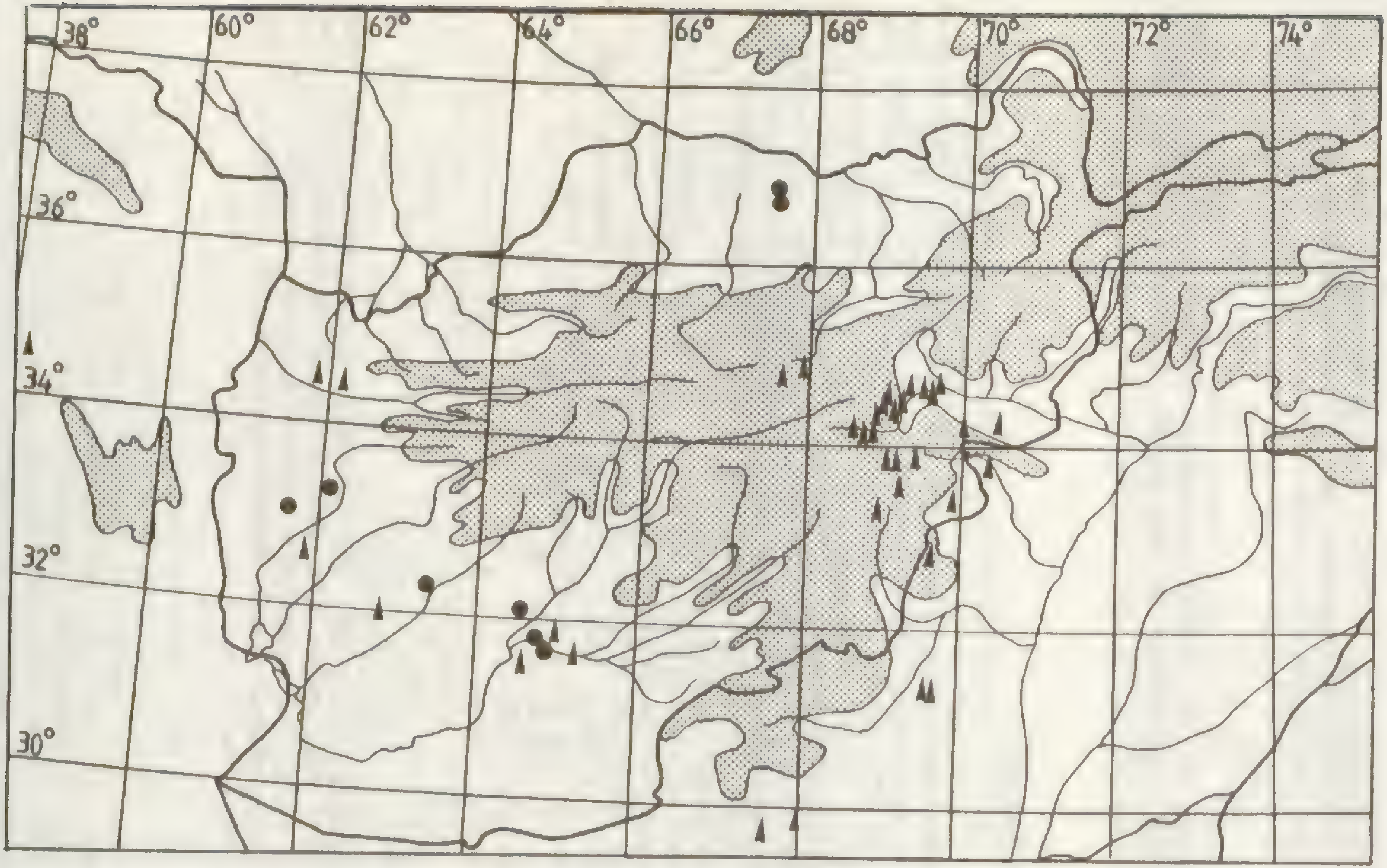
Verbreitung: N, SE, SW-Afghanistan, Iran, Pakistan, Irak, Mittelasien (Syr-Darya et Amu Darya, Kara Kum, Pamiro-Alai) (Karte 2, S. 24).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Samangan: 11 km westlich Tashqurghan an der Straße nach Mazar-i-Sharif, 370 m, 22.4.1971, *Podlech 22481* (Hb. PODL.) - dto., 26.4.1969, *Freitag 4991* (Hb. FREITAG). -- Prov. Kandahar: 10 km E der Straßengabelung Kandahar-Girishk-Lashkargah gegen Kandahar, 64/54 E - 31/40 N, 900 m, 21.4.1972, *Anders 8672* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Helmand: Girishk, 33 km N, 970 m, 18.3.1969, *Breckle & Freitag 4541* (Hb. FREITAG) - an der Straßengabelung Girishk-Kandahar-Lashkargah, 64/49 E - 31/43 N, 870 m, 17.4. 1978, *Podlech 30703* (Hb. PODL.). -- Prov. Farah: Dashte Tele Kamand, 8 km S Qarya-e Til Kamand, an der Straße nach Gulestan, 63/28 E - 32/19 N, 950 m, 20.4.1972, *Anders 8568* (Hb. PODL.) - Shin Dand, 1200 m, 10.4.1949, *Köie 387* (W) - Jamal Ghazi, 35 km N Anardara an der STraße nach Shindand, 61/40 E - 33/00 N, 1070 m, 25.4.1977, *Podlech & Jarmal 29133* (M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

S. ceratophora steht der *S. spinocarpos* sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser deutlich durch sehr auffällige, lange, zugespitzte Stacheln an den beiden Seiten des Klausengrundes sowie durch die deutlich größeren zugespitzten Klausen.



Karte 2: Verbreitung von ▲ *Sclerocaryopsis spinocarpos* und ● *S. ceratophora.*

2.4.3. Lappula Moench, Meth. Pl.: 416. 1794.

Typus: *L. myosotis* Moench (Myosotis lappula L.)

Pflanzen einjährig oder zweijährig, bis 90 cm hoch, einstengelig, selten mehrstengelig. **Behaarung** fast immer aus dünnen, weichen Haaren sowie aus dünnen, ± starren und zum Teil auf ± kleinen Knötchen sitzenden Borsten bestehend. **Stengel** aufrecht oder zuweilen bis niederliegend, einfach bis reichlich verzweigt. **Blätter** ganzrandig, die grundständigen meist in einen Blattstiel verschmälert, die stengelständigen sitzend oder zuweilen stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände als Einfach- bis Doppelwickel ausgebildet, zur Blütezeit mehr oder weniger dicht zusammengezogen, zur Fruchtzeit immer stark verlängert, locker bis dichtfrüchtig. **Blüten** sitzend oder bis 2 (-3) mm lang gestielt. **Früchte** sitzend oder 1-10 (-13) mm lang gestielt. **Brakteen** schmallänglich bis linealisch oder schmaleiförmig bis schmalelliptisch, spitz bis stumpf, zur Blütezeit 1-18 mm lang und 0,5-4 mm breit, zur Fruchtzeit unverändert oder mehr oder weniger vergrößert, ähnlich wie die Blätter behaart. **Kelch** zur Blütezeit 1-4 (-5) mm lang, zur Fruchtzeit unverändert oder vergrößert, bis zum Grunde in schmallängliche bis linealische, ± spitze Zipfel geteilt; Zipfel 0,3-1,5 mm breit. **Krone** kahl, blau oder weiß, 1,5-5 (-6) mm lang, röhrig mit ± schmal trichterförmigem, fünflappigem Saum; Saum etwa bis zur Mitte in gerundete Lappen geteilt. **Schlundschuppen** im Grund des Saumes sitzend, länglich bis fast quadratisch oder trapezförmig, 0,2-0,8 mm lang (bei *L. sessiliflora* winzig, fast unkenntlich). **Antheren** in der Röhre unter den Schlundschuppen sitzend, elliptisch (bei *L. semiglabra* fast rundlich). **Griffel** 0,2-1,5 mm lang. **Gynobasis** schmalpyramidal. **Klausen** 4 entwickelt, aufrechtstehend, auf der ganzen Länge der Gynobasis angewachsen, (nur bei *L. sinaica* an der Spitze frei), kahl, ± eiförmig bis ± elliptisch, spitz bis gerundet, 1,7-4,5 mm lang und 1-3 mm breit, am Rande mit sehr kurzen bis langen Glochidien besetzt oder seltener glatt; Mittelfeld oft mit kleinen oder größeren Warzen oder auch dazwischen mit Glochidien besetzt, Klausenseiten mit Glochidien und Warzen oder nur mit Warzen besetzt, zuweilen glatt.

Vorbemerkung:

Fast alle Lappula-Arten lassen sich nur mit reifen Früchten bestimmen. Daher berücksichtigt der vorliegende Bestimmungsschlüssel meist die Pflanzen mit reifen Früchten.

Bestimmungsschlüssel

1a. Schlundschuppen winzig, nicht deutlich erkennbar; Blüte zur Fruchtzeit immer ungestielt und heteromerikarp .... 5. *L. sessiliflora*

1b. Schlundschuppen größer, deutlich erkennbar, Blüte zur Fruchtzeit immer gestielt und nicht heteromerikarp 2

2a. Blütenstiele zur Fruchtzeit ca. 1 mm dick; Klausenrand völlig glatt oder mit ca. 0,1 mm langen, dicken, Glochidien oder Warzen besetzt 3

2b. Blütenstiele zur Fruchtzeit ca. 0,1 mm dick; Klausenrand immer mit (0,2-) 0,5-3,5 (-4) mm langen Glochidien besetzt 4

3a. Kelch immer deutlich länger als die Klausen, Fruchtzipfel 0,5-0,8 mm breit, auch nach der Fruchtreife immer aufrecht bleibend; Blütenstiele der unteren Früchte der Blütenstände 3-5 mm lang, die der oberen 1-2 mm lang; Griffel 0,2-0,5 mm lang; Klausen glänzend, Klausenrand völlig glatt .... 7. *L. occultata*

3b. Kelch meist deutlich kürzer als die Klausen, Fruchtzipfel 0,2-0,4 mm breit, bei der Fruchtreife immer abstehend; Blütenstiele der unteren Früchte der Blütenstände 8-10 (-13) mm lang, die der oberen 2-7 mm lang; Griffel ca. 0,8 mm lang; Klausen nicht glänzend, Klausenrand mit ca. 0,1 mm langen, dicken Glochidien oder Warzen besetzt .... 6. *L. sinaica*

4a. Klausenrand immer nur mit einreihigen, (1-) 1,5-3,5 (-4) mm langen Glochidien besetzt; Schlundschuppen länglich, ca. 0,3 mm lang; Antheren 0,1-0,3 mm lang 5

4b. Klausenrand mit (1-) 2 (-3-4) reihigen Glochidien besetzt, wenn einreihig, dann Glochidien nur bis 0,5 mm lang; Schlundschuppen trapezförmig bis fast quadratisch, 0,4-0,8 mm lang und 0,4-0,6 mm breit; Antheren 0,4-0,5 mm lang 6

5a. Stengel erst im oberen Teil verzweigt; Kelch zur Blütezeit 2-2,2 mm, zur Fruchtzeit 3,5-6 mm lang; Brakteen zur Blütezeit ca. 4 mm lang; Antheren elliptisch, ca. 0,3 mm lang; Mittelfeld der Klausen nicht gekielt, ohne Glochidien, nur mit groben Warzen besetzt, Klausenseiten deutlich nach außen gewölbt .... 4. *L. patula*

5b. Stengel nahe dem Grund in Blütenstände verzweigt; Kelch zur Blütezeit 1,2-1,5 mm, zur Fruchtzeit 1,5-2 mm lang; Brakteen zur Blütezeit 2-3 mm lang; Antheren rundlich, ca. 0,1 mm dick; Mittelfeld der Klausen in der Mitte gekielt, am Kiel dicht mit Glochidien, auf der Fläche mit kleinen Warzen und dazwischen auch meist mit Glochidien besetzt, Klausenseite flach .... 3. *L. semiglabra*

6a. Klausen nicht variabel, Glochidien der 2. Reihe von innen immer regelmäßig in einer geordneten Reihe vorhanden, Glochidien der 1. Reihe von innen am Grund verbreitert und zu einem häutigen 0,3-0,8 mm breiten Flügel verwachsen, Klausenseite flach .. 2. *L. myosotis*

6b. Klausen sehr variabel, Glochidien der 2. Reihe meist unregelmäßig und nicht in einer geordneten Reihe vorhanden, Glochidien der 1. Reihe am Grund nicht verbreitert und keine Flügel bildend, Klausenseiten sehr deutlich nach außen gewölbt .... 1. *L. microcarpa*

1. **Lappula microcarpa** (Ledeb.) Gürke in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4, 3a: 107. 1897 ≡ *Echinospermum microcarpum* Ledeb., Fl. Altaica, 1: 202. 1829. Syntypen: in lapidosis montium Arkaul, versus cacumen; in montibus ad rivulum Urmuchaika prope Buchtarminsk et prope metallifodinam Nikolajew. Lectotypus (im Herbar LE ausgezeichnet): Altai, montium Arkaul, Mai 1826, *Ledebour s.n.* (LE!).
= *Lepechiniella albiflora* Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 83. 1967. Holotypus: Afghanistan, Prov. Baghlan: Oberes Khinjan-Tal, Salang-Nordseite, 3000 m, 9.10.1964, *Neubauer 4496* (W!; Iso: Hb. PODL.!).

Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 16; tab. 18, fig. 5. 1967. **Abb. 3 a-g** (S. 36).

Pflanzen einjährig oder zweijährig, in der Ausbildung sehr variabel, ein- oder zuweilen mehrstengelig, 10-90 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, weißen bis graulichen Haaren besetzt. **Stengel** einfach bis reichlich - meist vom Grund an - verzweigt, bei den zweijährigen meist am Grunde mit rosettig angeordneten vertrockneten Blättern und Blattresten bedeckt. **Stengel** und **Äste** aufrecht oder zuweilen bis aufsteigend, mit 0,2-1,5 mm langen Haaren besetzt. **Blätter** mit 0,3-2 mm, am Blattrand bisweilen bis 3,5 mm langen Haaren besetzt; Blätter schmalverkehrteiförmig, schmaleiförmig bis linealisch, gerundet bis spitz, oft zusammengefaltet, 10-70 mm lang und 1-8 mm breit, die grundständigen meist in einen Blattstiel ver-

schmälert, die stengelständigen sitzend oder zuweilen stielartig verschmälert. **Teilblütenstände** zur Fruchtzeit 6-26 (-60) cm lang. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-2 mm lang oder zuweilen fast fehlend, zur Fruchtzeit (1-) 2-5 (-10) mm lang. **Brakteen** zur Blütezeit 1-3 (-7) mm lang, zur Fruchtzeit kaum verändert, 1,5-7 mm lang und 0,5-2 mm breit. **Kelch** mit 0,2-1,5 mm langen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt, zur Blütezeit 1,5-3,5 (-5) mm lang, zur Fruchtzeit unverändert. **Krone** himmelblau oder weiß, 2,5-5 (-6) mm lang; Röhre 1-2 mm lang und 1,4-2 mm dick; Saum trichterförmig, 1,5-3 mm lang und 2-5 (-6) mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** 0,4-0,8 mm lang und 0,4-0,6 mm breit. **Antheren** 0,4-0,5 mm lang. **Griffel** 0,5-1,5 mm lang, meist zwischen den Glochidien der Klausen versteckt. **Klausen** auch an einer Pflanze sehr variabel, sogar oft in einer Frucht, weißlich bis braun, eiförmig, spitz oder stumpf bis gerundet 2-3,5 mm lang und am Grunde 1,5-2 mm breit; Mittelfeld eiförmig, in der Mitte meist gekielt, am Kiel mit kleinen oder größeren Warzen oder bis 0,5 mm langen Glochidien mehr oder weniger dicht besetzt, auf der Fläche locker bis dicht mit kleinen oder größeren Warzen oder zuweilen auch dazwischen mit kurzen Glochidien besetzt, seltener glatt oder nur mit wenigen Glochidien oder hakenförmigen Papillen besetzt; am Rande des Mittelfeldes mit (1-) 2 (-3) Reihen von Glochidien (2. und 3. Reihe meist unregelmäßig und nicht in einer geordneten Reihe vorhanden), Glochidien der 1. Reihe 0,5-2 mm lang und 0,1-0,4 mm dick oder 0,5-1 mm, bisweilen 0,2-0,5 mm lang und dann einreihig und deutlich dünn. Glochidien der 2. Reihe (1/5-) 1/4-1/2 (-1) mal so lang wie die der 1. Reihe, an der Klausenseite bisweilen fehlend; Glochidien der 3. Reihe wenige meist nur am Klausengrund vorhanden, 0,2-0,3 mm lang. Klausenseiten nach außen gewölbt, dicht ± kleinwarzig, zuweilen spärlich mit ca. 0,2 mm langen Glochidien oder mit kurzen hakigen Papillen besetzt oder glatt. Warzen auf der gesamten Frucht mit einer kurzen Hakenzelle besetzt.

Blüte- und Fruchtzeit: IV-VIII (-IX). Vorkommen: Tief- und Hochebenen, niedriges und Hügelland, Hochgebirge, teilweise bewaldete Hochgebirge, steinige Hänge, Trockenflächen, trockene Halbwüste, lößhaltige Böden, Steppen, Unkraut in Felder, Ackerländer, Getreidefelder, in Pistacia Gebüsch, auf Kalkfelsen, Silikat, Granit, Gyps, Moränenschutt, 500-4500 m.

Verbreitung: NE, N, NW-C-Afghanistan, Mittelasien, (Pamiro-Alai, Turcomania, Tian-Shan) Aralo-Caspia, Irak, Iran, NW-Pakistan (Karte 3, S. 48).

Gesehene Belege

Afganistan: Prov. Herat: Paropamisus-rangge S of Gulran, near Bara Koh, near pass, 1150 m, 10.5.1969, *Freitag 5547* (Hb. FREITAG) - Obeh, 12.6.1962, *LINDBERG 76/1962* (W) - Rasul Khan, an der Straße von Qara Bagh (Woluswoli Gulran) nach Shir Band, 61/40 E - 34/58 N, 850 m, 28.4.1977, *Podlech & Jarmal 29471* (Hb. PODL.) - 5 km NW von Doab (Woluswoli Kushk) an der Straße nach Gulran, 62/07 E - 34/52 N, 1180 m, 28.4.1977, *Podlech & Jarmal 29454* (M, Hb. PODL.) - Kotal-i-Banda Buguchar, ca. 40 km N von Herat an der Straße nach Toraghundi, 62/06 E - 34/41 n, 1300 m, 28.4.1977, *Podlech & Jarmal 29421* (M, Hb. PODL.) - Harirod Tal bei Arwij, ca. 30 km E Obeh, 63/30 E - 34/23 N, 1450 m, 30.4.1977, *Podlech & Jarmal 29603* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Badghis: Sabzak, 2000 m, 10.6.1948, *Köie 2195* (W) - Nedami, an der Straße von Qala-i-Naw zum Sabzak Paß, 63/07 E - 34/49 N, 1220 m, 3.5.1977, *Podlech & Jarmal 29783* (M, Hb. PODL.) - 2 km E von Qades, 63/26 E - 34/48 N, 1320 m, 4.5.1977, *Podlech & Jarmal 29816* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Faryab: Burchao Pass, 10.000', 13.10.1939, *Koelz 14133* (W) - Chobaqtou, 29.5.1959, *Lindberg 436* (W) - 14 km NE Maymana an der Straße nach Dawlatabad, 900 m, 23.4.1971, *Podlech 20644* (M, Hb. PODL.) - 2 km östlich Bay Kham, an der Straße von Ghormach nach Qaysar, 64709 E - 35/43 N, 960 m, 6.5.1977, *Podlech & Jarmal 29932a* (Hb. PODL.) - 4 km SE von Belcheragh an der Straße nach Sar Chakan (Woluswoli), 65/16 E - 35/49 N, 1320 m, 7.5.1977, *Podlech & Jarmal 29960* (M, Hb. PODL.) - Jam Shiri, 7 km SE von Maymana, 64/50 E - 35/52 N, 980 m, 8.5.1977, *Podlech & Jarmal 30009* (Hb. PODL.) - bei Takhte Zabhan, an der Straße von Maymana nach Sare Hawdz, 64/55 E - 35/44 N, 1100 m, 8.5.1977, *Podlech & Jarmal 29970* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Balkh: NE-Hänge des Koh-i-Alburz, 7 km S von Pul-i-Imambukri, 66/55 E - 36/25 N, 600-750 m, 11.5. 1977, *Podlech & Jarmal 30042* (M, Hb. PODL.) - 1 km S Tash Kanda, an der Straße nach Aq Kupruk, 66/54 E - 36/18 N, 600 m, 10.5.1978, *Podlech 30938* (Hb. PODL.) - Chashma-e Shafel, ca. 66/45 E - 36/40 N, in faucibus fluvii Balkh SW Mazar-i Sharif, ca. 500-800 m, 5.6.1962, *Rechinger 16175* (M, W) - in faucibus fluvii Balkh supra Akupuruk, ca. 66/52 E - 36/05 N, 700-800 m, 7.-8.6.1962, *Rechinger 16318* (M, W) - inter Chashma-e Shafel, et Aq Kupruk, ca. 66/48 E - 36/25 N, ca. 800-1000 m, 7.-8.6.1962, *Rechinger 16249* (W) - in faucibus 21 km SE Tashkurghan, 67/41 E - 36/44 N, versus Haibak, 68/03 - 36/15 N, 600 m, 7.5.1967, *Rechinger 34039* (M, W) - 20-25 km SE Mazar-i Sharif, 67/05 E - 36/43 n, 500-700 m, 9.5.1967, *Rechinger 34154* (W). -- Prov. Samangan: Samangan, 24.5.1947, *Lindberg 31* (W) - 12 km SE Tashqurghan an der Straße nach Haibak, 550 m, 27.4.1971, *Podlech 20980* (M, Hb. PODL.) - 1 km W Sayed, an der Straße von Tashqurghan nach Haibak, 67/14 E - 36/35 N, 650 m, 12.5. 1977, *Podlech & Jarmal 30059* (M, Hb. PODL.) - in faucibus SE Taschkurgan versus Haibak, ca. 67/50 E - 36/35 N, ca. 600-700 m, 9.6.1962, *Rechinger 16333* (W) - 6 km E Haibak,

68/03 E 36/15 N, 1200 m, 6.5.1967, *Rechinger 33969* (W) - Takht-i-Rostam prope Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1200 m, 7.5.1967, *Rechinger 33995* (W). -- Prov. Baghlan: Andarab Tal bei Margha, 69/01 E - 35/36 N, 1250 m, 27.5.1972, *Anders 9262* (Hb. PODL.) - Andarab Tal, Kharpushta zwischen Deh Salah und Shashan, 69/19 E - 35/44 N, 1700-1800 m, 29.5.1972, *Anders 9382* (Hb. PODL.) - Koh-i-Cungar, 25 km WNW Pul-e-Khumrie, 900-1100 m, 19.6.1968, *Freitag 3077* (Hb. FREITAG) - Sorkh Kotal, 16.5.1959, *Lindberg 478* (W) - Hindukusch-Hauptkamm, Salang-Paß, Nordseite, 3000 m, 9.10. 1964, *Neubauer 4490 & 4496* (W, Hb. PODL.) - Khinjan-Tal, kleines Seitental gegen den alten Salang-Paß, 2700 m, 20.5.1965, *Podlech 10777* (M, Hb. PODL.) - Andarab-Tal, Taganak im Tagank-Tal, 2250 m, 2.6.1965, *Podlech 11025* (M, Hb. PODL.) - oberes Andarab-Tal, Höhenweg auf der rechten Talseite, ca. 6 km westlich des Khawak-Passes, 3000 m, 8.6.1965, *Podlech 11233* (M, Hb. PODL.) - mittleres Andarab-Tal, zwischen Banu und Deh-Salah, 1600 m, 9.6.1965, *Podlech 11264* (M, Hb. PODL.) - oberstes Khinjan-Tal an der Straße zum Salang-Pass, 3000 m, 25.7.1969, *Podlech 15906* (M, Hb. PODLECH) - unteres Andarab-Tal bei Gazan, 6 km westlich Khinjan, 1050 m, 4.6.1970, *Podlech 18234* (Hb. PODL.) - oberes Khinjan-Tal bei der Brücke über den Khinjan-Fluß, 2500 m, 4.6.1970, *Podlech 18189* (M, Hb. PODL.) - unteres Andarab.-Tal 5 km östlich von Doshi, 920 m, 6.5. 1971, *Podlech 21081* (Hb. PODL.) - mittleres Khenjan-Tal 6 km oberhalb Malkhan, 2200 m, 21.5.1971, *Podlech 21334* (M, Hb. PODL.) - mittleres Khenjan Tal bei Lahma, 68/58 E - 35/30 N, 1700 m, 19.5.1977, *Podlech 30332* (M, Hb. PODL.) - in jugo Paigah Kotal inter Haibak et Pul-i Khumri, ca. 68/15 E - 36/12 N, ca. 1500 m, 10.6.1962, *Rechinger 16453* (W) - in valle fluvii Qunduz inter Pul-i Khumri et Doshi, ca. 68/45 E - 35/45 N, ca. 700-800 m, 11.6.1962, *Rechinger 16520* (M, W) - in valle Andarab, 1100 m, 1.7.1965, *Rechinger 31740* (W) - 10 km S Pul-i Khumri, in saxosis metamorphis vallis fluvii Surkhab, 68/45 E - 35/55 N, 700 m, 4.5. 1967, *Rechinger 33668* (W) - inter Puli Khumri, 68/45 E - 35/55 N, et Ribat, 68/25 E - 36/09 N, 700-1200 m, 5.5.1967, *Rechinger 33826* (W) - in saxosis vallis 11 km S Khinjan, 68/54 E - 35/35 N, versus jugum Salang, 69/02 E - 35/22 N, 1300 m, 14.7.1967, *Rechinger 37038 b* (W) - in declivibus borealibus jugi Salang, 69/02 E - 35/22 N, 2600 m, 14.7. 1967, *Rechinger 37046* (W) - in declivibus australibus jugi Salang, 69/02 E - 35/22 N, 3300 m, 2.8.1967, *Rechinger 37483* (W) - Sar-i Hauz, in declivibus borealibus jugi Salang, 69/02 E - 35/22 N, 3300-3800 m, 3.8.1967, *Rechinger 37528* (W) - dto., 3.8.1967, *Rechinger 37152* (G, M, W) - Rabotak pass between Haibak and Pul-i-Khumri, 1400 m, 1.6. 1967, *Toncev 2184* (Hb. FREITAG). -- Prov. Takhar: felsige Hänge südlich Aq Bulaq Queslaq, ca. 14 km südöstlich von Taluqan, 900 m, 22.4.1965, *Podlech 10328 a* (M, Hb. PODL.) - unteres Farkhar-Tal, trockene Hänge bei Farkhar, 1300 m, 9.5.1965, *Podlech 10533* (M, Hb. PODL.) - Koh-i-Ishkamish, Gebirgsrand, ca. 7 km südöstlich von Ishkamish, 1400 m, 14.5.1965, *Podlech 10611 a* (Hb. PODL.) - dto., 14.5.1965,

Podlech 10610 (M) - Ishkamish, Umgebung des Ortes, 1100 m, 15.5.1965, *Podlech 10675* (M, Hb. PODL.) - dto., 14.6.1952, *Volk 2674* (W) - Farkhar, Hänge östlich des Ortes, 69/52 E - 36/35 N, 1200-1250 m, 13.5.1977, *Podlech & Jarmal 30094* (M, Hb. PODL.) - dto., 25.5.1972, *Anders 9115* (Hb. PODL.) - bei Shingan, 10 km NW von Farkhar, 69/49 E - 36/38 N, 1070 m, 13.5.1977, *Podlech & Jarmal 30131* (M, Hb. PODL.) - Farkhar, Lößhänge SW des Ortes, 69/51 E - 36/34 N, 1400-1650 m, 14.5.1977, *Podlech & Jarmal 30199* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Seiten-Tal des Darrah-e Mashad (Keshem Tal) E Kangurchi, 70/11 E - 36/45 N, 1300-1700 m, 22.5.1971, *Anders 6638 & 6651* (Hb. PODL.) - Wakhan, östlicher Oberlauf des Darya-e Istmoch (Toli Bay Tal) 72/59 E - 37/06 N, 4000-4200 m, 5.8.1971, *Anders 8090* (Hb. PODL.) - dto., 4.8.1971, *Anders 8043* (Hb. PODL.) - Wakhan, Darya-e Ptukh Tal, 73/23 E - 37/02 N, 3400 m, 8.7.1971, *Anders 7249* (Hb. PODL.) - Wakhan, zwischen Kotal-e Qara Qabehal, 73/30 E -. 36/59 N, und Zemestan-e Baharak, 73/36 E - 37/00 N, 3300-4050 m, 10.7.1971, *Anders 7308* (Hb. PODL.) - mittleres Wakhan, zwischen Bahark und dem Dalez Paß, 73/30 E - 36/59 N, bis 73/36 E - 37/00 N, 3300-4250, 10.7.1971, *Anders 7308* (Hb. PODL.) - Wakhan, Tal westlich des Darya-e Uch Jelga, am Kol-e Chaqmaqtin, 74/08 E - 37/10 N, 4150-4350 m, 15.7. 1971, *Anders 7469* (Hb. PODL.) - Wakhan, zwischen Langar, 73/47 E - 37/02 N und Zemestan-e Baharak, 73/36 E - 37/02 N, 3600-3800 m, 26.7.1971, *Anders 7768* (Hb. PODL.) - Wakhan, oberes Baroghil Tal und Baroghil Pass, 73/22 E - 36/53 N, 3300-3800 m, 30.7.1971, *Anders 7901* (Hb. PODL.) - mittlerer Wakhan, mittleres Wazit Tal, 72/47 E - 37/01 N, bis 72/51 E - 37/02 N, 3500-3800 m, 10.8.1971, *Anders 8208* (Hb. PODL.) - Faizabad, 1100-1900 m, 10.7.1948, *Edelberg 2211* (W) - zentraler Hindukush, Darrah-i Parshui, am Ufer des Parshui-Flusses, 3700 m, 14.7.1965, *Frey 218* (Hb. PODL.) - zentraler Hindukush, Darrah-i-Parshui, Tundy Shagai Sha, 4050 m, 1.8.1965, *Frey 346 & 350* (Hb. PODL.) - Munjan, 12.000', 26.7.1937, *Koelz 12678* (W) - Koul-Choghnan, Djiroudj, Pente du Mian Kouh, 6.8.1960, *Lindberg 851* (W) - kleines Seitental des Keshem-Tales östlich Kangurchi, 1200-1500 m, 22.5.1971, *Podlech 21441* (M, Hb. PODL.) - Wakhan, Noshaq-Gebiet (westlicher Wakhan), 3900-4200 m, Juli 1964, *Roemer 211* (W). -- Prov. Parwan: 5 km S Gulbahar, an der Straße nach Charikar, 69/16 E - 35/07 N, 1550 m, 23.4.1970, *Anders 3210* (Hb. PODL.) - dto., 13.4.1970, *Dieterle 187* (M, Hb. PODL.) - unteres Panjir Tal gegenüber Korawa, 69/17 E - 35/14 N, 1700 m, 24.5.1973, *Anders 9787* (Hb. PODL.) - Panjir Tal bei Astana, 69/33 E - 35/21 N, 2000 m, 24.5.1973, *Anders 9806* (Hb. PODL.) - Panjir Tal, Umgebung von Skabun, 69/49 E - 35/30 N, 2300-3000 m, 25.5.1973, *Anders 9884* (Hb. PODL.) - Panjir Tal, Sandbank oberhalb Kharu, 69/43 E - 35/26 N, 2150 m, 26.5.1973, *Anders 9939* (Hb. PODL.) - N-Salang, 2700 m, 23.5.1968, *Freitag 2697* (Hb. FREITAG) - dto., 1450 m, 24.5.1968, *Freitag 2769* (Hb. FREITAG) - dto., 18.5.1971, *Wilson & Hewer 859* (W) - Ghorband valley, 49 km W of Charikar bridge, near Pul-i-Rango, 1920 m, 26.6.1967, *Freitag 1085* (Hb. FREITAG) - Ferajghan Pass, 10.000', 6.6.

1937, *Koelz 11721* (W) - Bagrami, Nedjerau-Taul (Nejrab), 27.6.1951, *Neubauer 302* (W) - unteres Ghorband-Tal, 6 km westlich Totumdara-i-Ulya, 1600 m, 11.5.1970, *Podlech 17864* (M, Hb. PODL.) - dto., 11.5.1970, *Podlech 22175* (Hb. PODL.) - unteres Salang-Tal bei Taghma, 1820 m, 25.5.1970, *Podlech 1805* (M, Hb. PODL.) - oberstes Salang-Tal, Hänge unterhalb des Eingangs zum Straßentunnel, 3000 m, 25.5.1970, *Podlech 18099* (M, Hb. PODL.) - dto., 18.6.1968, *Freitag 3017* (Hb. FREITAG) - S-Seite der Kammhöhe des Hindukush-Hauptkammes oberhalb des Salang-Tunnels, 69/02 E - 31/19 N, 3700-3750 m, 20.7.1978, *Podlech 32060* (G, Hb. PODL.) - in declivibus australibus jugi Salang, 2700ß-3300 m, 25.6.1965, *Rechinger 31424* (G p.p., M, W) - in declivibus meridionalibus jugi Salang N Charikar, 69/11 E - 35/02 N, 1900-2200 m, 25.6. 1965, *Rechinger 31345* (M, W) - in declivibus borealibus jugi Salang, 2700-3300 m, 30.6.1965, *Rechinger 31613* (M, W). -- Prov. Kabul: Kohdaman, between Istalif and Qarabagh, 1700 m, 1.5.1967, *Freitag 582* (Hb. FREITAG) - Khair Khona, 15 km N Kabul, 1950 m, 10.6.1968, *Freitag 2917* (Hb. FREI-TAG) - dto., 30.4.1968, *Toncev 4159* (Hb. FREITAG) - Wegrand beim Königsschloß von Paghman, 2160 m, 15.6.1951, *Gilli 3162* (W) - Sarasia, 9500', 29.8.1939, *Koelz 13838* (W) - Kord-Kabul, 3.7.1951, *Neubauer 368* (W) - Aliabad bei Kabul, beim Denkmal nahe der Naturw. Fakultät der Universit44, 13.4.1963, *Neubauer 3007* (W) - Tal 22 km SW von Kabul (Dar-rah-i-Maydan) bei Karez, 69/01 E - 34/23 N, 1950 m, 20.5. 1977, *Podlech 30378* (Hb. PODL.) - Qargha-See, 12 km W Ka-bul, Hänge S des Staudammes, 69/02 E - 34/33 N, 2000 m, 6.5.1978, *Podlech 30866* (Hb. PODL.) - dto., 27.5.1964, *Neu-bauer 4639* (W) - Kabul, in collibus ad septentriones urbis, ca. 69/10 E - 34/30 N, ca. 1800 m, 20.6.1962, *Rechinger 17050* (W) - dto., 25.5.1951, *Neubauer 133 b* (W) - dto., 6.5.1950, *Neubauer 845* (W) - dto., 19.4.1963, *Neubauer 3042* (W) - dto., 17.5.19501, *Gilli 3169* (W) - Istalif, 69/06 E - 34/51 N, 22.6.1965, *Rechinger 31181* (M, W) - Band-i Kharg-hak, 69/06 E - 34/22 N, 2050 m, 24.6.1965, *Rechinger 31270* (M, W) - dto., 27.6.1965, *Rechinger 31440* (M, W) - dto., 24.6.1965, *Lamond 2027* (M). -- Prov. Logar: Nordhänge des Tera-Passes, zwischen Kabul und Gardez, ca. 2900 m, 16.5. 1970, *Dieterle 272* (M, Hb. PODL.) - dto., 15.6.1937, *Koelz 11881* (W) - W foot of Shutur-Gardan-Pass, 3 km E Shinkai, 2600 m, 24.6.1969, *Freitag 5722* (Hb. FREITAG) - E Pul-Alam an der Straße nach Khoshi, 69/05 E - 34/00 N, 2000 m, 19.5.1978, *Podlech 31206* (Hb. PODL.) - 6 km E von Shashqa-la, Silikatfelsen S der Straße nach Altimur, 69/01 E - 33/49 N, 2150 m, 30.5.1978, *Podlech 31419* (Hb. PODL.) - N-Hänge des Kotale Kharpechak, 10 km SW Charkh, 68/53 E - 33/46 N, 2350 m, 30.5.1978, *Podlech 31458* (Hb. PODL.). -- Prov. Maidan: Umgebung von Qol-e Mazar, 68/40 E - 34/23 N, 2500-2800 m, 11.6.1973, *Anders 10233* (Hb. PODL.) - Faraku-lum, 2700 m, 20.7.1948, *Köie 2579* (W) - at the road Behsud-Bom, ca. 2700-3000 m, 8.7.1969, *Lotfullah 6087* (Hb. FREI-TAG) - dto., 4.6.1949, *Edelberg 1851* (W) - an der Straße Kabul-Ghazni, 4 km N der Brücke über den Wardak-Fluß, 68/46 E - 34/08 N, 2120 m, 19.5.1978, *Podlech 31141* (Hb. PODL.) -

Sheichabad inter Kabul et Ghazni, ca. 68/45 E - 34/05 N, ca. 2300 m, 29.6.1962, *Rechinger 17251* (W). -- Prov. Kunar: Kunar Tal bei Cagay, 71/17 E - 34/58 N, 850 m, 20.8.1970, *Anders 4848* (Hb. PODL.). -- Prov. Nangarhar: Giri (oberhalb Mamakhel), 7000', 20.5.1937, *Koelz 11501* (W) - Mamakhel (SE Kalat), 4000', 23.5.1937, *Koelz 11581* (W). -- Prov. Paktia: Safed Koh, Südflanke des Sikaram oberhalb Kotkai, 3600 m, 20.6.1969, *Breckle 2078* (Hb. PODL.) - Sirotai, 9000', 19.6.1937, *Koelz 11961* (W) - Urgun, in jugo Mirzakai Kotal, 69/20 E - 33/10 N, 2200-2500 m, 9.6.1967, *Rechinger 35837* (M, W) - 100 km a Kabul versus Gardez, 69/09 E - 33/37 N, in declivibus borealibus jugi Altimur, 69/11 E - 34/44 N, 2500-2700 m, 28.6.1965, *Rechinger 31527* (W) - Montes Safed Kuh, in faucibus declivibus boreo-occidentalium W jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, 2600-2700 m, 6.7.1965, *Rechinger 31952* (M, W) - dto., 6.7.1965, *Rechinger 31975* (W) - Jagi, in jugo Peiwar Kotal, 69/55 E - 33/58 N, 2650-2800 m, 10.7.1965, *Rechinger 32241* (M, W) - Jagi, inter Ore Kalla et Qasim Khel, 11.7.1965, *Rechinger 32302 a* (W). -- Prov. Ghazni: 1 km östlich Bazare Malestan, 2950 m, 13.8.1970, *Podlech 19346* (M, Hb. PODL.) - in monte ad occidentem jugi Sardalu inter Qarabagh et Sang-i Masha, ca. 67/45 E - 33/10 N, ca. 2600 m, 30.6.1962, *Rechinger 17381* (M, W, Hb. PODL.) - Sang-i Masha, ca. 67/10 E - 33/15 N, ca. 2500 m, 30.6. 1962, *Rechinger 17487* (M W) - 12,5 miles NW of Ghazni, road to Dasht-i-Nawur, ca. 7600', 30.4.1971, *Wilson & Hewer 665* (W). -- Prov. Ghorat: Tangui-Sorkh, entre Tehaktcharan et Obeh, 2300 m, 16.6.1962, *Lindberg 44/1962* (W). -- Prov. Bamian: Maidan Tal bei Sharchashma, 68/31 E - 34/20 N, 2550 m, 24.6.1970, *Anders 4166* (Hb. PODL.) - Koh-i-Baba, Darrah Bod Chur, südwestlich Bamian hinteres Kar, unterhalb des Auskaptalsang, 4500 m, 12.7.1969, *Breckle 2545* (G, M, Hb. PODL.) - Band-i-Amir, ca. 3000 m, 1970, *Dieterle 991* (M, Hb. PODL.) - 6 klm W Bamian, 2550 m, 28.6.1967, *Freitag 1226* (Hb. FREITAG) at road Behsud-Panjau base of Kotal Mullah Yakub, 2500 m, 27.7.1969, *Freitag 6338* (Hb. FREITAG) - Kalkberg ENE von Bamian, 2800 m, 18.7.1949, *Gilli 3163* (W) - 8 km östlich Bamian an der Straße nach Bulola, 2400 m, 13.5.1970, *Podlech 22190* (M, Hb. PODL.) - Nawa-i-Surkhjoy bei der Einmündung des Nawa-i-Waras (an der Straße nach Sharestan), 2700 m, 28.7.1970, *Podlech 18905* (M, Hb. PODL.) - oberes Darrah-i-Kalu (Tal nördlich des Hajigak-Passes) 2 km östlich Kalu, 3250 m, 30.7.1969, *Podlech 22072* (Hb. PODL.) - dto., 27.7.1969, *Freitag 6367 a* (Hb. FREITAG) - inter Bamian et Band-i Amri, ca. 67/32 E - 34/52 N, ca. 2800-3000 m, 13.7.1962, *Rechinger 18189* (M, W) - inter Bulola et jugum Shibar, ca. 68/10 E - 34/53 N, ca. 2600-2800 m, 14.6. 1962, *Rechinger 16758* (M, W). -- Prov. Zabul: Kalat-i-Ghilzai, 5 km NE, 1650 m, 25.4.1967, *Freitag 373* (Hb. FREITAG). -- Prov. Orozgan/Kandahar: Tirin, 20-25 km S Tirin 65/50 E - 32/40 N, versus Kandahar, 65/47 E - 31/36 n, 1800 m, 23.5.1967, *Rechinger 35097* (W). -- Prov. Orozgan: Nordhang des Kotale Gardesh (an der Straße nach Daykundi), 2720 m, 29.7.1970, *Podlech 19025* (M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

L. microcarpa ist eine sehr vielgestaltige Art, die insbesonders im Habitus, in den Früchten und Blüten variiert.

Die große Variabilität wurde bisher noch niemals richtig beschrieben. In den Beschreibungen wurde sie bisher immer als nur blau blühend und ihre Klausen immer als mit einreihigen Glochidien besetzt betrachtet. RIEDL 1967 hat daher *l. microcarpa* zusammen mit *L. semiglabra* und *L. patula* unter die Arten mit einreihigen Glochidien gestellt. Die meisten Belege dieser Art sind jedoch durch Klausen mit zweireihigen Glochidien ausgezeichnet.

Hierher gehört auch die weißblühende *Lepechiniella albiflora* Riedl, die im Gegensatz zu den Arten von *Lepechiniella* bis zur Spitze der Gynobasis angeheftete Klausen besitzt.

2. **Lappula myosotis** Moench, Meth. Pl.: 416. 1794. Typus: non vidi).
= *Echinospermum heteracanthum* Ledeb., Suppl. Ind. Sem. Horti Dorpat.: 3. 1823 ≡ *Lappula heteracantha* (Ledeb.) Gürke in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4, 3a: 107. 1897. Typus: Astrachan, *Ledebour s.n.* (LE!).

Abbildungen: Fl. URSS. 19: 453, pl. XXII, fig. 13. 1953. Abb. 4 a (S. 37).

Pflanzen einjährig, 17-40 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, an den Blättern meist anliegenden, 0,3-2 mm langen, weißen Haaren besetzt, Blattoberseite immer lockerer als die Blattunterseite behaart. **Stengel** fast aufrecht, einfach oder im oberen Teil verzweigt. **Äste** schrägstehend, **Blätter** schmallänglich, stumpf bis gerundet, 10-65 mm lang und 2-8 mm breit, die grundständigen in einen Blattstiel verschmälert, die oberen sitzend, zuweilen am Grunde verschmälert. **Teilblütenstände** meist Doppelwickel, zur Fruchtzeit bis 17 cm verlängert, ziemlich lockerfrüchtig. **Blüten** fast sitzend oder bis 1,5 mm lang gestielt. **Blütenstiele** zur Fruchtzeit 1,5-2,6 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Brakteen** zur Blütezeit 1,5-4,5 mm lang und ca. 0,4 mm breit, zur Fruchtzeit 2-12 mm lang und 0,5-2 mm breit. **Kelch** locker mit halbabstehenden, 0,2-1,5 mm langen, weiß-gelblichen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,5-4 mm, zur Fruchtzeit 2-6 mm lang; Zipfel zur Blütezeit 0,3-0,8 mm zur Fruchtzeit 0,5-1 mm breit. **Krone** blau bis himmelblau, 2,5-4,5 mm lang; Röhre 1-1,7 mm lang und 1,2-1,5 mm dick; Saum trichterförmig, 1,5-2,8 mm lang und 2,5-4 mm im Durchmesser. **Schlund-**

schuppen 0,4-0,7 mm lang und ca. 0,4 mm breit. **Antheren** ca. 0,4 mm lang. **Griffel** 0,4-1 mm lang, meist zwischen den Glochidien der Klausen versteckt. **Klausen** gelblich bis bräunlich, ± eiförmig, 2,5-3,5 mm lang und am Grunde einschließlich der Flügel 1,3-3 mm breit, spitz; Mittelfeld eiförmig bis länglich, in der Mitte gekielt, am Kiel oder auch auf der Fläche ± locker mit Warzen besetzt, diese meist mit sehr kurzen Hakenzellen an der Spitze, oder seltener Mittelfeld glatt, am Rand mit zwei Reihen von Glochidien, zuweilen am Klausengrund noch eine dritte und vierte Reihe von wenigen unregelmäßigen, 0,2-0,3 mm langen Glochidien oder Warzen vorhanden. Glochidien der ersten, inneren Reihe sehr deutlich 2-4 mal länger als die zweite äußeren Reihe, 1,4-2,5 mm lang, zur Klausenspitze hin kürzer werdend, ihre verbreiteten Basen zur einem häutigen Flügel verwachsen, Glochidien der zweiten Reihe fast immer regelmäßig in einer geordneten Reihe stehend, teilweise an der Klausenspitze fehlend; Flügel senkrecht zum Mittelfeld stehend, daher Mittelfeld tiefer, am Klausengrund 0,5-0,8 mm breit und an den KLausenspitzen ca. 0,3 mm breit.
Blüte- und Fruchtzeit: VI-VII. Vorkommen: Hochgebirge und Hochebenen, Steppen, 2800-3200 m.

Verbreitung: C-Afhganistan, Mittelasien (Karte 5, S. 50).

Gesehene Belege

Afghanistan: Bamian: Band-i-Amir, Hänge des Band-i-Amir-Tales bei Kotak, 2800 m, 17.8.1971, *Dieterle 1327* (M, Hb. PODL.) - inter jugum Kotal Deraz Kol et Panjau prope pagum Mandigak, ca. 67/10 E - 34/20 N, ca. 2800-3200 m, 23.7. 1962, *Rechinger 18684* (W). -- Prov. Orozgan: Nawa-i-Astarlay bei Sabzguli (an der Straße nach Daykundi) 2820 m, 29.7.1970, *Podlech 18999* (Hb. PODL.).

Anmerkung

L. myosotis ist der *L. microcarpa* ähnlich, unterscheidet sich von dieser jedoch sehr deutlich durch die basal zu einem Flügel verwachsenen Glochidien der Klausen, durch die flachen Klausenseiten sowie durch die regelmäßig angeordneten Glochidien der 2. Reihe des Klausenrandes.

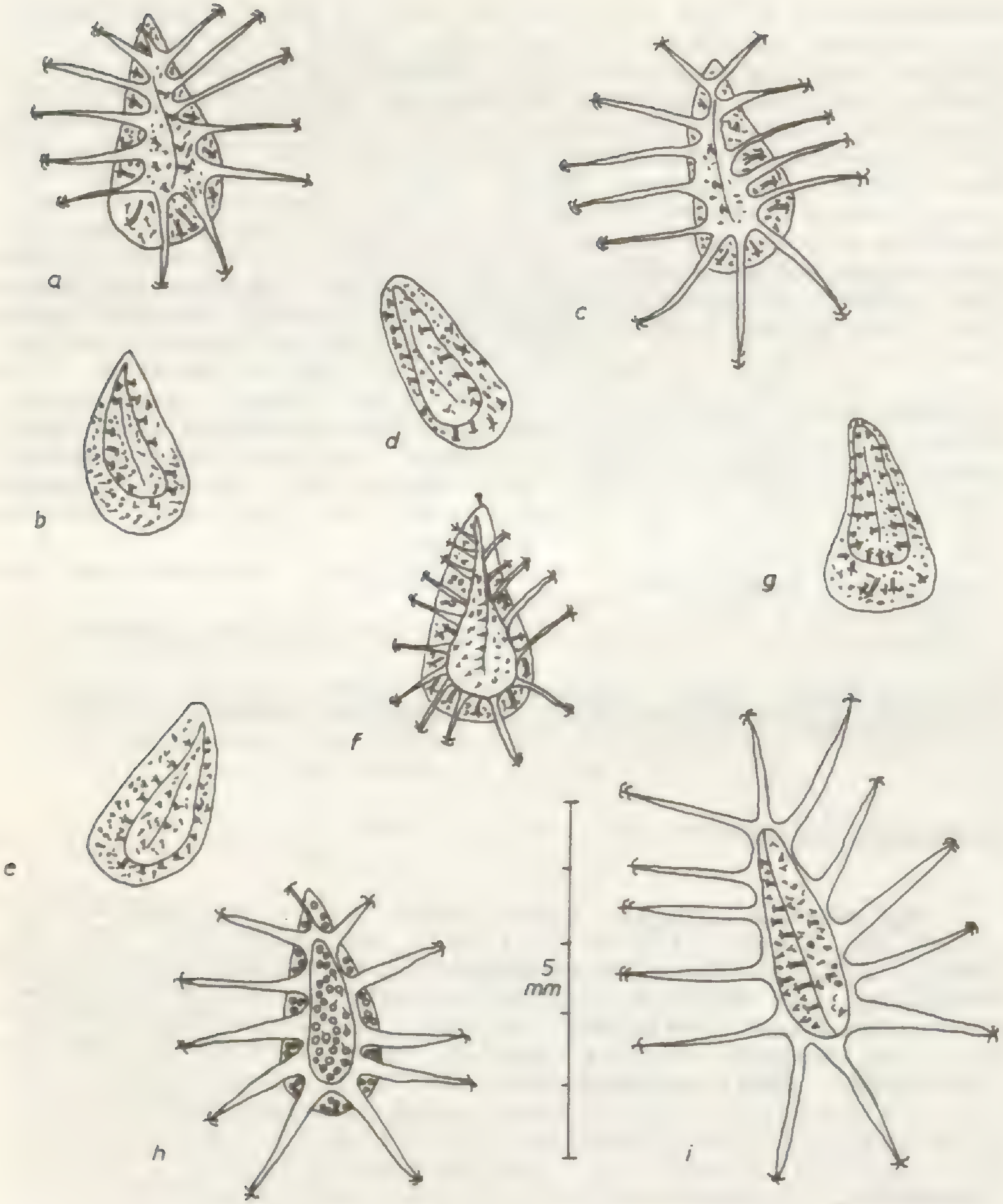


Abb. 3: Früchte von *Lappula* - **a-g** *L. microcarpa* (a, b: *Podlech 15906*; c, d: *Köie 2195*; e, f: *Podlech & Jarmal 30059*; g: *Neubauer 4496*). - **h** *L. patula* (*Dieterle 1271*). - **i** *L. semiglabra* (*Podlech 30736a*).

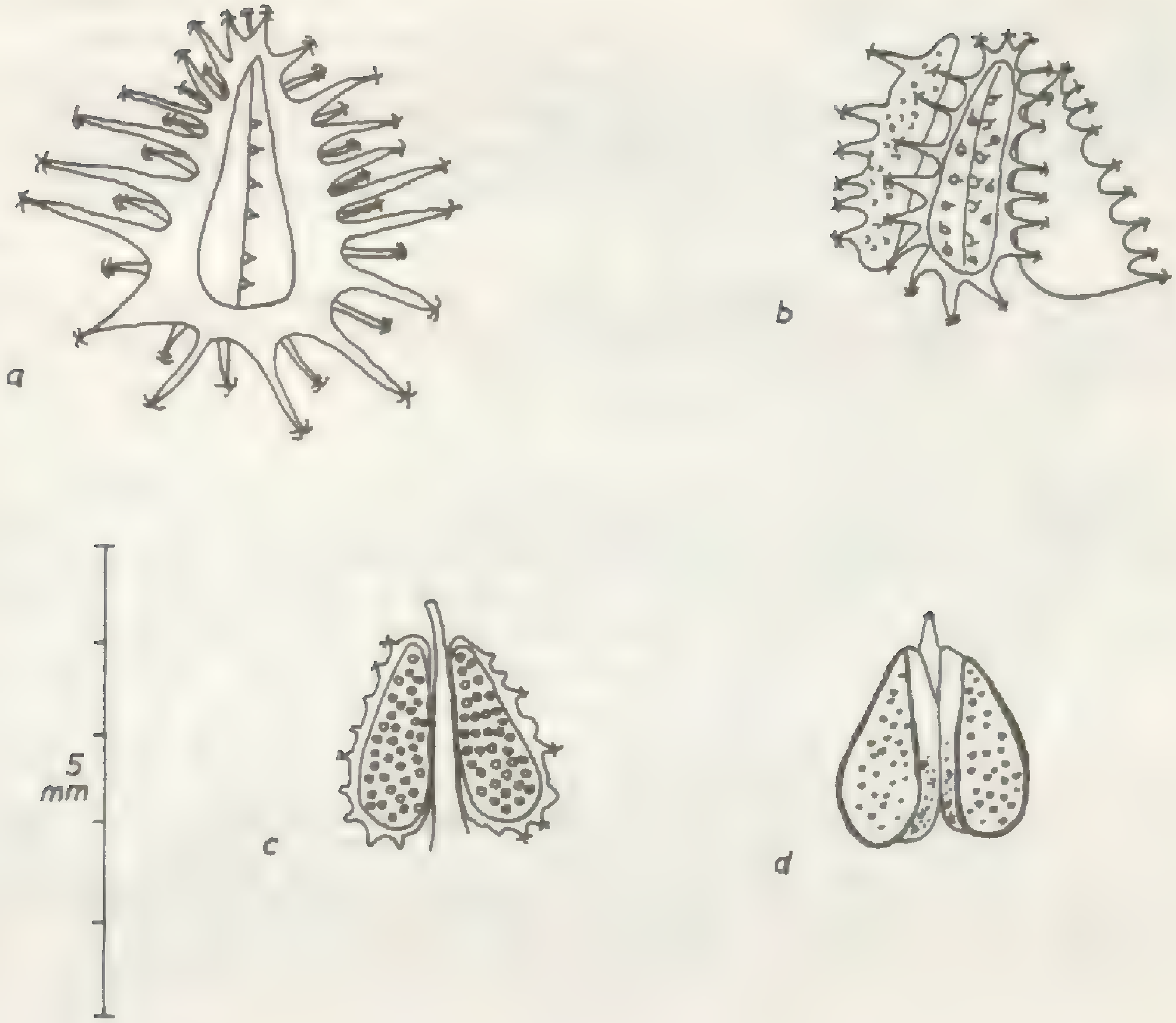


Abb. 4: Früchte von *Lappula* - **a** *L. myosotis* (*Podlech 18999*). - **b** *L. sessiliflora* (*Podlech 31460*). - **c** *L. sinaica* (*Podlech 30271*). - **d** *L. occultata* (*Gilli 3168*).

3. **<u>Lappula semiglabra</u>** (Ledeb.) Gürke in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4, 3a: 107. 1897 ≡ *Echinospermum semiglabra* Ledeb., Fl. altaica 1: 204. 1829 ≡ *Lappula redowskii* (Hornem.) Greene var. *patula* (Lehm.) Nels. & Macbr. subvar. *semiglabra* (Ledeb.) Brand in Engler, Pflanzenr. 4. 252: 149. 1931. Typus: Altai, *Ledebour s.n.* (Iso: LE!; W!).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 439, tab. LXXIII, fig. 1,2; Fl. URSS. 19: 453, pl. XXII. fig. 5. 1953. Abb. 3 (S. 36).

Pflanzen einjährig, 3-27 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden, seltener bis abstehenden, 0,3-1,5 mm langen, weißen Haaren besetzt; Blattoberseite spärlich behaart bis kahl, seltener locker behaart. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, meist schon nahe dem Grunde in Blütenstände verzweigt. **Äste** aufrecht bis aufsteigend. **Blätter** schmallänglich bis linealisch oder schmalverkehrteiförmig, stumpf bis gerundet, 14-40 mm lang und 3-7 mm breit, die grundständigen meist in einen Blattstiel verschmälert, die oberen zu wenigen, sitzend, seltener stielartig verschmälert. **Teilblütenstände** meist Doppelwickel, zur Fruchtzeit bis 10 (-18) cm verlängert, ziemlich locker- bis dichtfrüchtig. **Brakteen** zur Blütezeit 2-3 mm lang und ca. 1 mm breit, zur Fruchtzeit 3-12 mm lang und 1-2 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit ca. 1 mm, zur Fruchtzeit 1-4 mm lang. **Kelch** mit anliegenden, nach vorne gerichteten, bis 1 mm langen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,2-1,5 mm, zur Fruchtzeit 1,5-2 mm lang; Zipfel 0,3-1 mm breit. **Krone** blau, getrocknet weißlich, ca. 2,5 mm lang; Röhre ca. 1 mm lang und ca. 1,2 mm dick; Saum trichterförmig, ca. 1,5 mm lang und ca. 2,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** länglich, ca. 0,3 mm lang. **Antheren** rundlich, ca. 0,1 mm lang. **Griffel** zwischen den Glochidien der Klausen versteckt, kaum sichtbar. **Klausen** hellgelb, eiförmig bis schmaleiförmig, 2,8-4,5 mm lang und am Grunde 0,8-1,5 mm breit; Mittelfeld hellgelb bis gelbbräunlich zuweilen schwarz, etwas konvex, in der Mitte gekielt, am Kiel ± dicht mit 0,2-0,5 (-1) mm langen Glochidien besetzt, auf der Fläche dicht mit kleinen Warzen und auch dazwischen meist mit wenigen bis 0,5 mm langen Glochidien besetzt, Warzen immer an der Spitze mit einer sehr kurzen Hakenzelle; am Rande mit einer Reihe von (1-) 2-3,5 (-4) mm langen, beiderseits, jeweils 6-7 Glochidien besetzt.
<u>Blüte- und Fruchtzeit</u>: III-IV. <u>Vorkommen</u>: Das zentrale Steppen- und Halbwüstenland, Sandhalbwüste, 720-1000 (-1700) m.

<u>Verbreitung</u>: SW, SE-Afghanistan, Iran, Mittelasien (Karte 4, S. 49).

Gesehene Belege

Afhganistan: Prov. Herat: 40 km W Herat, gravelled sand fields at Hari Rud valley, 880 m, 8.5.1969, *Freitag 4501* (Hb. FREITAG) - 30 km W Herat, sand covered pediment plains at Hari Rud valley, 860 m, 9.5.1969, *Freitag 5421 a* (Hb. FREITAG) - 14 km ESE von Eslam Qala an der Straße nach Herat, 61/12 E - 34/37 N, 720 m, 27.4.1977, *Podlech & Jarmal 29381* (Hb. PODL.). -- Prov. Kandahar: 60 km W Kandahar, dune area E of Kush-i-Nakhud, 900 m, 26.4.1967, *Freitag 507 a* (Hb. FREITAG) - 35 km NE Kandahar, 1150 m, 26.5.1967, *Freitag 931 a* (Hb. FREITAG) - 50 km ENE von Kandahar an der Straße nach Qalat, bei Akhundzadah Saheb Kalay, 66/12 E - 31/34 N, 1170 m, 21.4.1977, *Podlech & Jarmal 28837* (Hb. PODL.) - 19 km WNW Keshkenakhud an der Straße nach Girishk, 64/54 E - 31/41 N, 910 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28943* (Hb. PODL.) - 7 km E der Straßengabelung Girishk-Kandahar-Lashkargah, 64/53 E - 31/41 N, 900 m, 17.4.1978, *Podlech 30736 a* (Hb. PODL.). -- Prov. Helmand: an der Straße Kandahar-Girishk, 5 km NW der Abzweigung nach Kajaki, 64/45 E - 31/46 N, 840 m, 21.4.1972, *Anders 8653* (Hb. PODL.) - 8 km nördlich von Yakchal (östlich Girishk), ca. 900 m, 20.3. 1969, *Freitag & Breckle 4621* (Hb. FREITAG, Hb. PODL.) - inter Kandahar et Girishk, ad rev. Helmand, ca. 1000 m, 30.4.1953, *Kerstan 277* (W) - 4 km E der Helmandbrücke bei Girishk an der Straße nach Kandahar, 64/36 E - 31/48 N, 850 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28957* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

Siehe die Anmerkung bei *L. patula*.

4. **Lappula patula** (Lehm.) Menyharth. Kal. Videk. Novenyt. : 120. 1877 ≡ *Echinospermum patulum* Lehm., Pl. Asperif. nucif. 1: 124. 1818 ≡ *Lappula redowskii* (Hornem.) Greene var. *patula* (Lehm.) Nels. & Macbr., Bot. Gaz. 61: 39. 1916. Typus: In deserto Caucasico-Caspico, ad Kumam et Terek nec non ad Wolgam inferiorem circa Sareptanam coloniam et urbem Astrachan, *A. Lehmann* (non vidi).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 439, tab. LXXIII, fig. 6, 7. 1984; Fl. URSS. 19: 453, pl. XXII, fig. 6. 1953. **Abb. 3 h (S. 36).**

Pflanzen einjährig, (5-) 12-50 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-1,5 (-2) mm langen, weißen Haaren besetzt. **Stengel** kräftig, aufrecht, auf der ganzen Länge oder nur im oberen Teil verzweigt. **Äste** aufrecht bis schrägstehend. **Blätter** schmallänglich bis linea-

lisch, stumpf bis gerundet, 20-50 mm lang und 3-5 mm breit, zum Teil am Grunde mehr oder weniger verschmälert. **Teilblütenstände** meist Doppelwickel, zur Fruchtzeit bis 22 cm verlängert, ziemlich locker- bis dichtfrüchtig. **Brakteen** zur Blütezeit ca. 4 mm lang und 1-1,2 mm breit, zur Fruchtzeit 7-18 mm lang und 1,5-4,5 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit ca. 0,5 mm, zur Fruchtzeit 1-2 mm lang. **Kelch** mit halbabstehenden, seltener anliegenden, nach vorne gerichteten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 2-2,2 mm, zur Fruchtzeit stark vergrößert und 3,5-6 mm lang; Kelchzipfel zur Blütezeit ca. 0,3 mm, zur Fruchtzeit 0,5-1,5 mm breit. **Krone** blau, getrocknet weißlich, 2,5-3 mm lang; Röhre 1-1,3 mm lang und 1-1,3 mm dick; Saum schmal trichterförmig, 1,5-1,7 mm lang und 1,7-2,2 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** länglich, ca. 0,3 mm lang. **Antheren** ca. 0,3 mm lang. **Griffel** 0,2-0,4 mm lang, zuweilen zwischen den Glochidien der Klausen versteckt. **Klausen** hellgelb bis bräunlich, eiförmig, 2,5-3,5 mm lang und am Grunde 1,3-1,7 mm breit, warzig; Mittelfeld nicht gekielt, ohne Glochidien, dicht mit groben Warzen besetzt, diese an der Spitze mit einer kurzen Hakenzelle; am Rande mit einer Reihe von 1,5-2 mm langen, an der Klausenspitze meist mit kürzeren, jederseits 5-6 Glochidien besetzt, diese zurückgebogen oder senkrecht zum Mittelfeld stehend; Klausenseiten ähnlich dem Mittelfeld dicht mit groben Warzen besetzt, nach außen gewölbt, das Mittelfeld etwas eingesenkt.
Blüte- und Fruchtzeit: IV-VIII. Vorkommen: Hochgebirge und Hochebenen, teilweise bewaldete Hochgebirge, Tiefländer, Steppen, 900-2900 m.

Verbreitung: E, C-Afghanistan, Mittelasien, (Dshungaro-Tarbagatia), Aralo-Caspia, Tauria, Bessarabia, Sibiria, Sina, Iran, Türkei (Karte 4, S. 49).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Baghlan: Doshi, 900 m, 6.5.1971, *Podlech 21091* (Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: 1 km N von Jaqubi, 70/00 E - 33/28 N, 1150 m, 9.5.1970, *Anders 3580* (Hb. PODL.) - Khost, Flächen W der Stadt, 69/54 E - 33/20 N, 1200 m, 13.5.1972, *Anders 9006* (Hb. PODL.) - 10 km SW Khost, 1150 m, 14.4.1967, *Freitag 340* (Hb. FREITAG) - Khost, 70/01 E - 33/22 N, 1200 m, 4.6.1967, *Rechinger 35518* (W). -- Prov. Bamian: Ajar Tal (Kamard Tal) bei Darband, 67/56 E - 35/17 N, 1520 m, 14.5.1971, *Anders 6269* (Hb. PODL.) - Jakawlang, Naiak, Schotterbett des Band-i-Amir-Flusses, 2550 m, 11.6.1971, *Dieterle 1271* (Hb. PODL.) - Kalksinter-Sandbank am Ufer von Band-i-Amir, 2900 m, 28.8. 1951, *Gilli 3161* (W) - Band-i-Amir, 2800 m, 2.8.1948, *Köie 2834* (W).

Anmerkung:

L. patula steht der *L. semiglabra* nahe, unterscheidet sich von dieser deutlich durch die längeren Kelchblätter, die elliptischen Antheren, durch das nicht gekielte, glochidienfreie Mittelfeld der Klausen sowie durch die sehr stark nach außen und nach oben gewölbten Klausenseiten.

5. **Lappula sessiliflora** (Boiss.) Gürke in Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4, 3a: 107. 1897 ≡ *Echinospermum sessiliflorum* Boiss., Diagn. pl. orient. ser. 1, 11: 124. 1849. Typus: In Persia Ispahan *Aucher 5017* (G-BOIS non vidi).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 447, tab. LXXIV, fig. 4, 5. 1984. **Abb. 4 b** (S. 37).

Pflanzen einjährig, 7-27 cm hoch, locker bis ziemlich dicht mit anliegenden, 0,3-1 mm langen, weißen Haaren besetzt. **Stengel** einfach oder meist schon nahe dem Grund in Blütenstände verzweigt. **Stengel** und **Äste** dünn, aufrecht bis schräg stehend. **Blätter** schmallänglich bis linealisch, spitz bis stumpf, 5-17 mm lang und 1,2-2,5 mm breit, sitzend. **Teilblütenstände** meist Doppelwickel, zur Fruchtzeit bis 20 cm verlängert, ziemlich locker- bis dichtfrüchtig. **Brakteen** zur Blütezeit 1,2-1,8 mm lang, zur Fruchtzeit 2-7 mm lang und ca. 1 mm breit. **Blüten** ungestielt. **Kelch** locker mit halbabstehenden, bis 0,8 mm langen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 1-1,5 mm lang, zur Fruchtzeit unverändert oder bis 2,5 mm lang; Kelchzipfel zur Blütezeit ca. 0,3 mm, zur Fruchtzeit 0,3-0,8 mm breit. **Krone** blau, 1,5-2,5 mm lang; Röhre 1-1,5 mm lang und 0,3-0,4 mm dick; Saum schmal trichterförmig, 0,5-1 mm lang und 0,5-0,6 mm im Durchmesser. **Antheren** 0,2 mm lang. **Griffel** 0,2-0,4 mm lang, meist zwischen den Glochidien der Klausen versteckt. **Klausen** hellgelb, heteromerikarp, die oberen Klausen mit häutigen becherartigen, 1-1,4 mm breiten Flügel, fast kreisförmig, 2,5-3 mm im Durchmesser, die drei unteren ± eiförmig, 2-2,8 mm lang und am Grunde ca. 1 mm breit, warzig, ungeflügelt, zuweilen mit einem ca. 0,1 mm breiten, dicklichen Fruchtrand, der etwas nach oben gebogen ist. Alle 4 Klausen am Fruchtrand mit Glochidien besetzt, diese bei den drei unteren Klausen ca. 0,5 mm lang und meist länger als die Glochidien der oberen Klausen; Mittelfeld gelblich bis schwärzlich, in der Mitte gekielt, meist nur am Kiel, seltener auch auf der Fläche ± locker mit Warzen besetzt, diese meist an der Spitze mit sehr kurzen Hakenzellen.
Blüte- und Fruchtzeit: IV-V. Vorkommen: tiefliegende Ebenen

und niedriges Berg- und Hügelland, Steppenland und Halbwüstengebiet auf Kalk, Silikat, (500-) 1000-2350 m.

Verbreitung: N, SW, E-Afghanistan, NW-Pakistan, Iran, Mittelasien (Tian-Shan, Pamiro-Alai, Turcomania) Caucasus, Irak (Karte 5, S. 50).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: ca. 45 km S of Herat, Mir-Ali Pass on road to Kandahar, 1650 m, 6.5.1972, *Uotila 16403* (Hb. PODL.). -- Prov. Samangan: 5 km südlich von Tashqurghan, 500 m, 27.4.1971, *Podlech 20958* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Kabul: 2-15 km W Sarobi, 69/46 E - 34/40 N ad viam versus Kabul, 69/10 E - 34/30 N, 1000-1300 m, 13.5.1967, *Rechinger 34446* (W). -- Prov. Logar: N-Hang des Kotale Kharpechak, 10 km SW Charkh, 68/53 E - 33/46 N, 2350 m, 30.5.1978, *Podlech 31460* (Hb. PODL.). -- Prov. Farah: 7 km E von Surkh Ab, an der Straße Dilaram-Farah Rud, 63/00 E - 32/31 N, 1200 m, 12.4.1973, *Anders 9527* (Hb. PODL.) - NE von Shindand, an der Straße nach Adraskan, 62/17 E - 33/28 N, 1250 m, 13.4.1973, *Anders 9585* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

Die Art ist durch die ungestielten und heteromerikarpen Früchte sowie durch die winzigen Schlundschuppen und durch die schon vom Grunde an in Blütenstände verzweigten Stengel innerhalb der Gattung sehr gut charakterisiert.

6. **Lappula sinaica** (A. DC.) Asch. ex Schweinf., Mem. Inst. Egypt. 2: 111. 1887 ≡ *Echinospermum sinaicum* A. DC. in DC., Prodr. 10: 141. 1846. Syntypen: In deserto Sinaico, *Aucher* 118 (G-Boiss!) et 2289 (non vidi).
= *Echinospermum divaricatum* Bunge, Beitr. Kenntn. Fl. URSS: 234. 1852 ≡ *Lappula divaricata* (Bunge) B. Fedtsch., Rast. Turk.: 663. 1915. Holotypus: USSR, *A. Lehmann s.n.* (LE!).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 435, tab. LXXII, fig. 6, 7. 1984. Abb. 4 c (S. 37).

Pflanzen einjährig, (2,5-) 8-50 cm hoch, locker bis ziemlich dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-1,2 mm langen, weißen Haaren besetzt. **Stengel** fast aufrecht, einfach oder vom Grund an verzweigt. **Äste** aufrecht bis aufsteigend. **Blätter** eiförmig, schmaleiförmig bis schmallänglich oder schmalelliptisch bis schmalverkehrteiförmig, stumpf bis gerundet, seltener spitz, 10-70 mm lang und 2-12 (-15) mm breit, die grundständigen in einen Blattstiel verschmälert, die oberen sitzend. **Teilblütenstände** zur Fruchtzeit bis 35 cm verlängert. **Brakteen** zur Blütezeit 1-2 mm lang und 0,5-1 mm breit, zur Fruchtzeit 2-18 mm lang und 1-4 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,6-2 (-3) mm lang, zur Fruchtzeit verlängert, dicklich, von der Basis zur Spitze des Blütenstandes hin deutlich kürzer werdend, die unteren 8-10 (-13) mm, die oberen 2-7 mm lang. **Kelch** ziemlich dicht mit weiß-gelblichen, nach vorne gerichteten, halbabstehenden Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,2-2 mm, zur Fruchtzeit 1,4-3 (-5) mm lang; Kelchzipfel 0,2-0,4 mm breit, nach der Fruchtreife immer abstehend. **Krone** hellblau bis tiefblau, 2-3 mm lang; Röhre fast so lang wie der Saum oder etwas kürzer als dieser, ca. 1-1,3 mm dick; Saum schmal trichterförmig, 1,5-2,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** ca. 0,2 mm lang und breit. **Antheren** ca. 0,3 mm lang. **Griffel** ca. 0,8 mm lang. **Klausen** gelblich, ± eiförmig stumpf bis gerundet, 2-3 mm lang und am Grunde ca. 1 mm breit, warzig bis mehr oder weniger glatt; Mittelfeld etwas bauchig dicht mit groben Warzen besetzt, diese mit sehr kurzen Hakenzellen an der Spitze, am Rande mit einem ca. 0,1 mm breiten, dicklichen leicht gehobenen Rand, der mit ca. 0,1 mm langen, dicken Glochidien oder Warzen besetzt ist, seltener teilweise ziemlich glatt (aber nie ganz glatt).
Blüte- und Fruchtzeit: (III-) IV-VI. Vorkommen: Tief- und Hochebenen, niedriges Berg- und Hügellang, Steppen, häufig unter Thermophyten und in Amygdalus-Fluren, Halbwüstenland, trockene, steinige Hänge, Schutthalden, auf Kalk, Silikat, 700-3000 m.

Verbreitung: N, C, SW, E-Afghanistan, NW-Pakistan, Iran, Mittelasien (Pamiro-Alai, Turcomania, Tian-Shan) Caucasus, Sinai, Irak (**Karte 6, S. 51**).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: Qala-e Mir Alam, an der Straße Adraskan-Herat, 62/15 E - 33/47 N, 1550 m, 13.4.1973, *Anders 9593* (Hb. PODL.) - Paropamisus rang S of Gulran, pastures near pass, 1050 m, 9.5.1969, *Freitag 5504* (Hb. FREITAG) - Herat, 1000 m, 3.4.1949, *Köie 4390* (W). -- Prov. Balkh: Takht-i Rotam prope Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1200

m, 7.5.1967, *Rechinger 33999* (W). -- Prov. Baghlan: Andarab-valley, 4 km above Khinjan, 1150 m, 24.5.1968, *Freitag 2797 p.p.* (Hb. FREITAG) - Pul-e-Khumrie, 25 km W, Pistacia-Woodland in Koh-i-Congar, 850-1000 m, 25.4.1969, *Freitag 4955* (Hb. FREITAG) - Andarab-Tal, steinige Hänge bei Taganak im mittleren Taganak Tal, 2250 m, 2.6.1965, *Podlech 11046* (M, Hb. PODL.) - Surkhab Tal 15 km NNE Doshi an der Straße nach Pul-e-Khumri, 760 m, 6.5.1971, *Podlech 21101* (M, Hb. PODL.) - mittleres Khenjan-Tal 6 km oberhalb Malkhan, 2200 m, 21.5.1971, *Podlech 21335* (M, Hb. PODL.) - dto., 13.5.1971, *Anders 6168* (Hb. PODL.) - mittleres Khenjan Tal bei Lahma, 68/56 E - 35/30 N, 1700 m, 19.5.1977, *Podlech 30312 & 30331* (Hb. PODL.) - 25 km S Pul-e-Khumri, vallis fluvii Surkhab, 68/45 E - 35/55 N, 700-800 m, 4.5.1967, *Rechinger 33783* (M, W) - 10 km S Pul-e-Khumri, in saxosis metamorphis vallis fluvii Surkhab, 68/45 E - 35/55 N, 700 m, 4.5.1967, *Rechinger 33665* (W) - in jugo Paigah Kotal inter Pul-e-Khumri, 68/45 E - 35/55 N, et Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1500 m, 5.5.1967, *Rechinger 33939* (W). -- Prov. Takhar: Taluqan, 720 m, 28.4.1965, *Podlech 10309* (M) - unteres Farkhar-Tal. Hänge bei Farkhar, 1250 m, 8.5. 1965, *Podlech 10463* (M, Hb. PODL.) - dto., 1200-1500 m, 26.5.1972, *Anders 9178* (Hb. PODL.) - dto., 1400 m, 10.5. 1965, *Podlech 10541* (M, Hb. PODL.) - Hänge bei Elich, 13 km ENE von Eshkamesh, 1400 m, 7.5.1971, *Podlech 21204* (M, Hb. PODL.) - Gebirgsrand 12 km SE von Eshkamesh, 1300-2100 m, 24.5.1971, *Podlech 21600* (Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Shiwa, 2500 m, 11.6.1950, *Volk 704* (W). -- Prov. Parwan: unteres Panjir Tal 3 km oberhalb Gulbahar, 69/17 E - 35/10 N, 1700 m, 15.4.1970, *Anders 3198* (Hb. PODL.) - dto., 29.3.1970, *Dieterle 65* (Hb. PODL.) - unteres Panjir Tal gegenüber Korawa, 69/17 E - 35/14 N, 1700 m, 24.5.1973, *Anders 9764* (Hb. PODL.) - Panjir Tal, Umgebung von Skabun, 69/49 E - 35/30 N, 2300-3000 m, 25.5.1973, *Anders 9866* (Hb. PODL.) . N-Salang, 1750 m, 24.5.1968, *Freitag 2749* (Hb. FREITAG) - Gipfel eines Kalk-Limonitberges bei Dschebel-Seradsch, 1730 m, 13.5.1951, *Gilli 3164* (W) - Ghorbandtal, 3.5.1964, *Neubauer 4157 p.p.* (W) - Osthänge des Shibar-Passes, 2800 m, 13.5.1970, *Podlech 17994* (Hb. PODL.) - unteres Salang-Tal bei Taghma, 1900 m, 6.5.1971, *Podlech 21052* (Hb. PODL.). -- Prov. Kabul: 7 km W des Lataband Passes, 69/32 E - 34/31 N, 1900 m, 10.4.1970, *Anders 3120* (Hb. PODL.) - Tang-i-Gharu bei Mahipar, Berghänge SW Shpole Baba, 69/32 E - 34/33 N, 1350-1500 m, 11.5.1973, Anders 9718 (Hb. PODL.) - dto., 3.4.1970, *Anders 2905 & 2924* (Hb. PODL.) - Paghman-Flußbett, unterhalb Paghman an der Straße nach Kabul, 1950 m, 13.4.1970, *Dieterle 168* (M, Hb. PODL.) - dto., 13.4. 1970, *Anders 3171 p.p.* (Hb. PODL.) - 20 km SE, between Guldara and Minar-e-Chakri, 2000-2400 m, 21.5.1968, *Freitag 2641* (Hb. FREITAG) - 15 km WSW Kabul, Khinjakberg, 1900 m, 27.5.1968, *Freitag 2808* (Hb. FREITAG) - Choky, 1851, *Griffith s.n.* (G-BOIS) - Paghman, ca. 7000', 12.5.1937, *Koelz 11404* (W) - Berg südlich Kabul, 6.5.1950, *Neubauer 852* (W) - Hügel 2 km östlich des Flughafens von Kabul, 1850 m, 29.4.1970, *Podlech 17717* (M, Hb. PODL.) - Westhang des Koh-

i-Sher Darwasa bei Kabul, 1900 m, 6.5.1970, *Podlech 17816* (M, Hb. PODL.) - dto., 3.5.195., *Gilli 33 a* (W) - dto., 8.5.1950, *Gilli 3167* (W) - dto., 18.5.1950, *Gilli 3166* (W) - dto., 4.5.1950, *Neubauer 866* (W) - Eingang zur Tang-i-Gharu, 25 km E Kabul, Hänge nördlich des Flusses, 69/24 E - 34/34 N, 1750-1850 m, 18.5.1977, *Podlech 30271* (Hb. PODL.) - dto., 28.5.1968, *Freitag 2830* (Hb. FREITAG) - dto., 12.5.1950, *Gilli 3165* (W) - dto., 1.5.1964, *Neubauer 4131* (W) - Kabul Tal 22 km SW von Kabul (Darrah-i-Maydan) bei Karez, 69/01 E - 34/24 N, 1950 m, 20.5.1977, *Podlech 30368* (Hb. PODL.) - 100 km a Kabul versus Gardez, 69/09 E - 33/37 N, in declivibus borealibus jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, 2500-2700 m, 28.6.1965, *Rechinger 31533* (M, W) - Sarobi, 30.4.1952, *Volk 2565* (W). -- Prov. Logar: Dobanday Tal bei Zinak, 69/18 E - 33/59 N, 2800 m, 4.5.1970, *Anders 3356* (Hb. PODL.) - N-Hänge des Kotale Khapechak, 10 km SW Charkh, 68/53 E - 33/46 N, 2350 m, 30.5.1978, *Podlech 31458 a* (Hb. PODL.). -- Prov. Maidan: Tang-i-Wardak, Hasankhel, 2030 m, 13.4.1970, *Dieterle 130* (Hb. PODL.) - upper Maidan valley near Takana, 2700 m, 11.6.1968, *Freitag 2970* (Hb. FREITAG) - Wardak-Tal zwischen Senikhel und Spin Kalay, 68/34 E - 34/06 N, 2300 m, 17.5.1978, *Podlech 31055* (Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: Jaji, inter Dre Klla et Qasim Khel, 11.7.1965, *Rechinger 32302 b* (W). -- Prov. Ghazni: W-Hänge des Hazarnaw Ghar SE von Sherbus, an der Straße Gardez-Ghazni, 68/48 E - 33/27 N, 2450 km, 15.5.1972, *Anders 9063* (Hb. PODL.). -- Prov. Bamian: 8 km östlich Bamian an der Straße nach Bulola, 2400 m, 13.5.1970, *Podlech 22191* (Hb. PODL.) - in valle 12 km E Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2650-2800 m, 21.-22.6.1967, *Rechinger 36236* (M, W) - Kuh-i Hisar, inter Sanzak Sumaj et Serdak versus jugum Sad Bark, 66/45 E - 34/38 N, 2600-2900 m, 23.6.1967, *Rechinger 36435 a* (W). -- Prov. Zabul: 14 km SE Qalat-i-Ghilzai an der Straße nach Shenkay, 66/58 E - 32/02 N, 1700 m, 18.4.1978, *Podlech 30800* (Hb. PODL.). -- Prov. Farah: Jija, 1000 m, 10.4.1949, *Köie 4393 p.p.* (W). --Prov. Orozgan: inter Tirin, 65/50 E - 32/40 N, et Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, 24.5.1967, *Rechinger 35146* (W).

Anmerkung:

Die Belege von *Neubauer 4157*, *Köie 4393* pro parte, *Neubauer 857* (W) (Berg südlich Kabul, 5.6.1950), *Neubauer 4680* (W) (Bamian, ca. 2450 m, 16.5.1964), die jeweils zusammen mit typischen Pflanzen gesammelt wurden, weichen durch die sehr auffallenden längeren und ca. 0,1 mm dicken Blütenstiele, durch die tiefblaue, längere Krone mit deutlich breiterem Saum sowie durch die sehr wenigblütigen Blütenstände ab. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine neue Sippe. Leider kann zur Zeit wegen des Fehlens reifer Früchte und aufgrund des wenigen Materials keine weitere Aussage gemacht werden. Zur Unterscheidung dieser Art von der nahestehenden *L. occultata* siehe die Anmerkung dort.

7. **Lappula occultata** Popov. Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR 14: 331. 1951. Holotypus: In montibus Sary-tau in valle Ferganensi, 1920, *M. Popov* (TAK non vidi).
= *L. laevimarginata* Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 78. 1967. Holotypus: Zentral-Afghanistan, Kalkberg bei Bulola, 2780 m, 4.7.1951, *A. Gilli 3168* (W!).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 435, tab. LXXII, fig. 4, 5, 1984. Abb. 4 d (S. 37).

Pflanzen einjährig, 20-35 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-1,2 mm langen, weißen Haaren besetzt. **Stengel** aufrecht, verzweigt. **Äste** aufrecht bis schrägstehend. **Blätter** schmalelliptisch-länglich, seltener schmalelliptisch, stumpflich, 20-30 mm lang und 4-8 mm breit, die grundständigen am Grunde verschmälert, die oberen sitzend. **Teilblütenstände** zur Fruchtzeit bis 25 cm verlängert, ± lockerfrüchtig. **Brakteen** zur Fruchtzeit 1-3,5 mm lang und 0,3-0,8 mm breit. **Blütenstiele** zur Fruchtzeit ziemlich dick, aufrecht, die untersten 3-5 mm lang, die oberen 1-2 mm lang. **Kelch** zur Blütezeit ca. 2 mm, zur Fruchtzeit 2,5-5 mm lang; Kelchzipfel die Frucht umhüllend und deutlich dieser überragend, auch nach der Fruchtreife immer aufrecht bleibend, 0,5-0,8 mm breit. **Krone** blau, fast röhrig, 2-2,5 mm lang; Saum schmal trichterförmig, 1-1,5 mm im Durchmesser; Röhre etwas kürzer als der Saum. **Griffel** 0,2-0,5 mm lang. **Klausen** gelblich bis bräunlich, glänzend, eiförmig, spitz oder zuweilen gerundet, 1,7-2,5 mm lang und am Grunde ca. 1 mm breit; Mittelfeld etwas bauchig, dicht mit mehr oder weniger kleinen Warzen besetzt, am Rande mit einem ca. 0,1 mm breiten und dicklichen, leicht gehobenen Rand, der völlig glatt ist; Klausenseite am Grunde warzig, dazwischen oft auch mit sehr kurzen Glochidien besetzt zur Klausenspitze hin meist glatt; Warzen zum Teil an der Spitze mit sehr kurzen Hakenzellen.
Blüte- und Fruchtzeit: VII. Vorkommen: Zentrale Hochebenen, lehmige Hänge, 2700-2780 m.

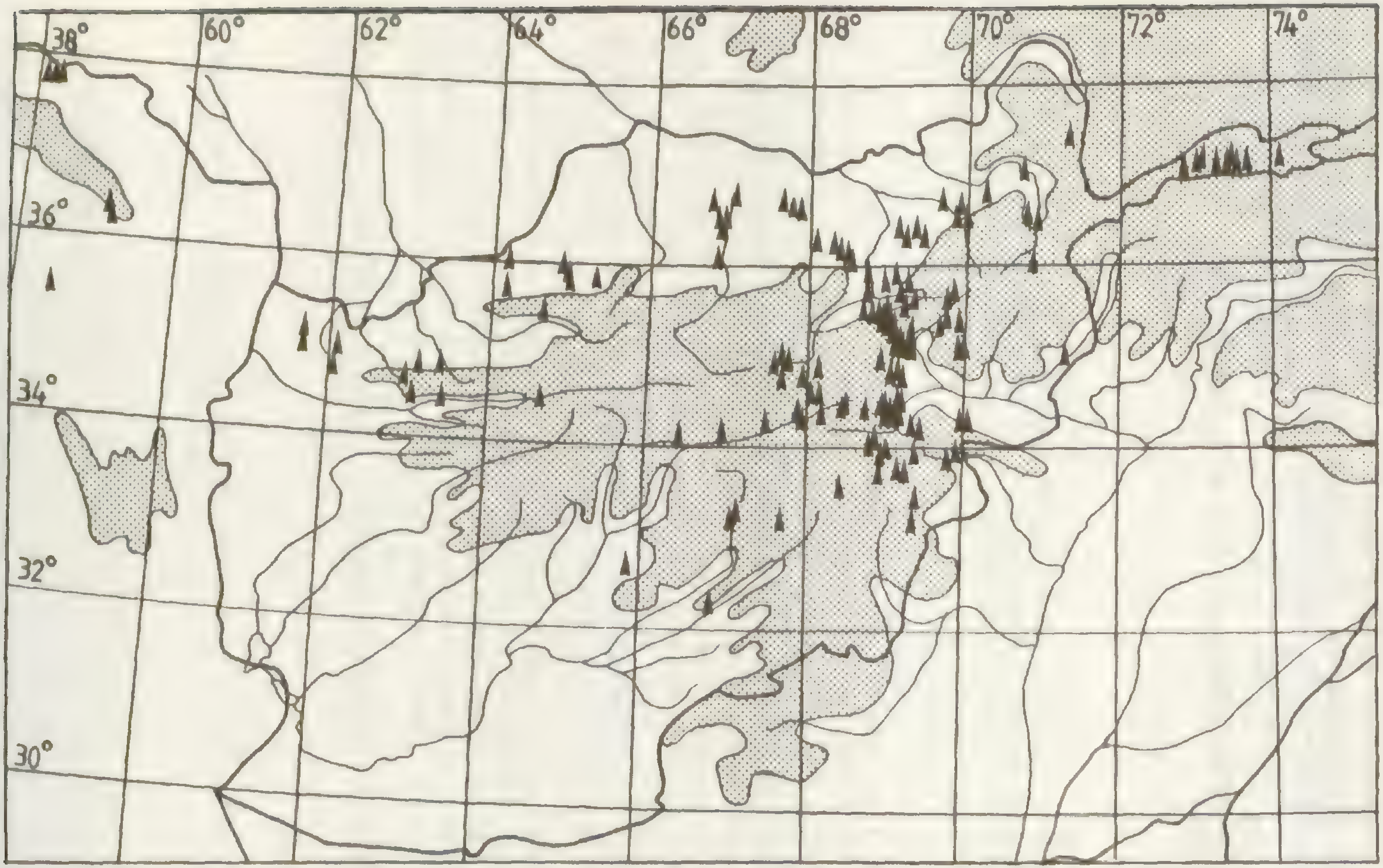
Verbreitung: C-Afghanistan, Mittelasien (Tian-Shan, Pamiro-Alai) (Karte 5, S. 50).

Gesehene Belege

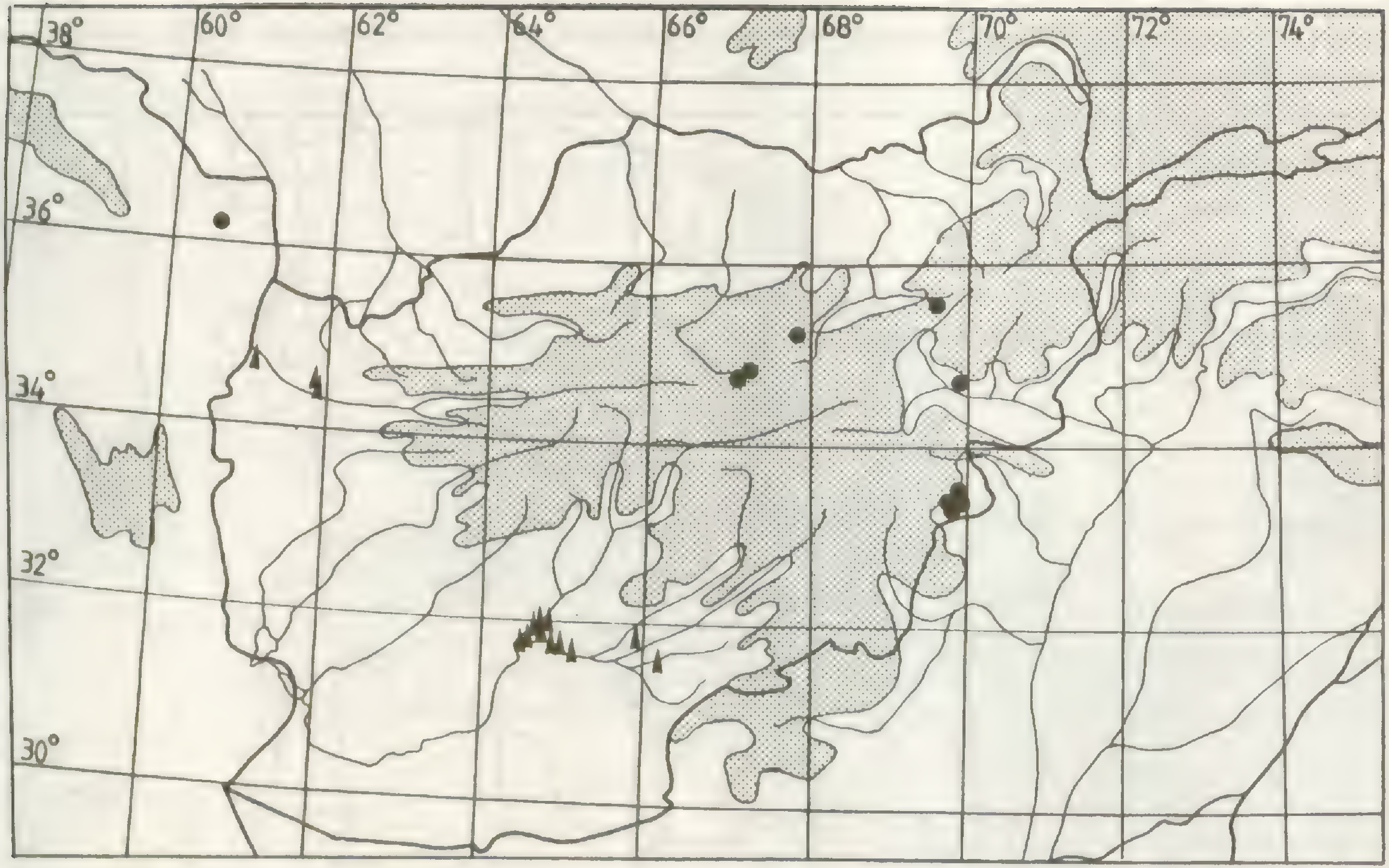
Afghanistan: Prov. Bamian: Kalu-valley above Bamian, 2700 m, 28.7.1969, *Freitag 6411 p.p.* (Hb. FREITAG) - Kalkberg bei Bulola, 2780 m, 4.7.1951, *Gilli 3168* (W).

Anmerkung:

L. occultata steht der *L. sinaica* sehr nahe, unterscheidet sich aber von dieser deutlich durch die die Klausen deutlich überragenden Fruchtkelche, die bei Fruchtreife aufrecht bleibenden Kelchzipfel, durch die kürzeren Blütenstiele sowie durch den glatten Fruchtrand. (Die Beschreibung von Blättern und Blüten bezieht sich auf die Originalbeschreibung, da ich nur fruchtende Exemplare gesehen habe).

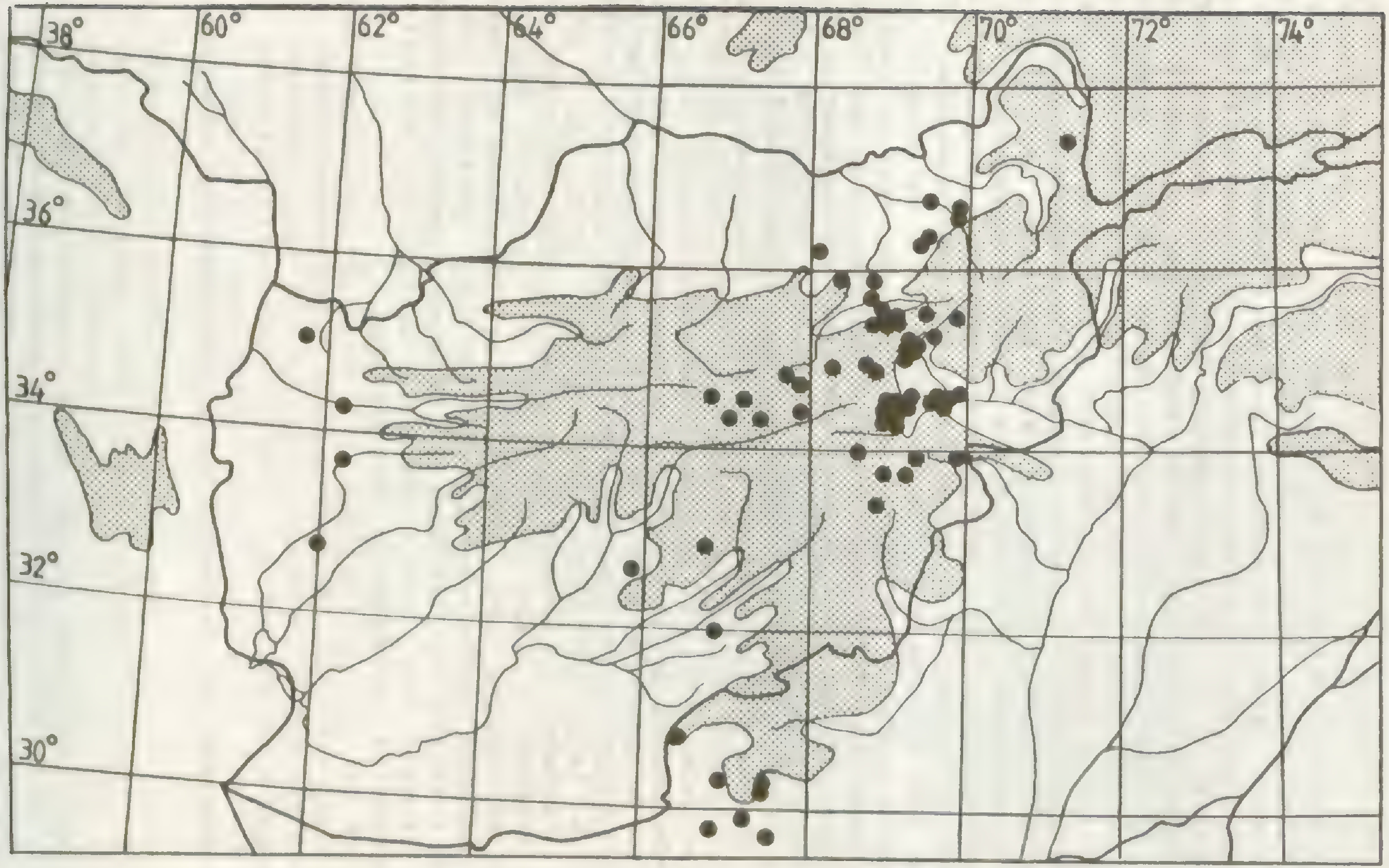


Karte 3: Verbreitung von *Lappula microcarpa*.



Karte 4: Verbreitung von ▲ *Lappula semiglabra* und
● *L. patula*.

Karte 5: Verbreitung von ★ *Lappula myosotis*, ● *L. sessiliflora* und ■ *L. occultata*.



Karte 6: Verbreitung von *Lappula sinaica*.

2.4.4. Lepechiniella Popov, Fl. URSS. 19: 713. 1953.
Typus: non designatus.

Pflanzen zweijährig bis ausdauernd, bis 40 cm hoch, mit weißen, dünnen, weichen Haaren sowie mit schwach bis deutlich starren, meist auf kleinen oder deutlich breiten Knötchen aufsitzenden Borsten besetzt; Blattoberseite und Blattunterseite oft unterschiedlich behaart. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, meist vom Grund an reich ver zweigt. **Blätter** ganzrandig, in der Größe und Form sehr variabel. **Grundblätter** rosettig, die Grund- und die unteren Stengelblätter immer mit kurzen bis sehr langen, sehr dünnen Blattstielen, die oberen sitzend. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände als Einfach- bis Doppelwickel ausgebildet, zur Blütezeit ± dicht zusammengezogen, zur Fruchtzeit deutlich verlängert. **Brakteen** ähnlich wie die Blätter behaart, im oberen Teil der Blütenstände oft fehlend, zur Blütezeit 2-5 mm lang und 0,5-2 mm breit, zur Fruchtzeit deutlich vergrößert. **Blattstiele** zur Blütezeit 1-8 mm lang, zur Fruchtzeit immer verlängert, wie der Stengel behaart. **Kelch** ähnlich wie die Blätter behaart, zur Blütezeit 1-3 mm lang, zur Fruchtzeit kaum verändert, fast bis zum Grund in schmaldreieckige bis schmallängliche, ± spitze Zipfel geteilt. **Krone** kahl, hell- bis dunkelblau mit meist farbloser Röhre, und mit schmal bis breit trichterförmigem Saum, 3-5 (-6) mm lang; Saum etwa zu 2/3 in fünf gerundete Lappen geteilt. **Schlundschuppen** ± trapezförmig, teilweise ausgerandet, im Grunde des Saumes sitzend. **Antheren** elliptisch, unter den Schlundschuppen sitzend. **Griffel** 0,2-1,3 mm lang. **Gynobasis** sehr schmal pyramidal, zugespitzt. **Klausen** 4 entwickelt, kahl, fast aufrecht bis schräg stehend, auf der ganzen Länge der Gynobasis angeheftet, an der Spitze frei, eiförmig oder elliptisch bis rundlich, seltener dreikantig, 1,5-2,5 mm lang, geflügelt; Mittelfeld eiförmig mit Glochidien und Warzen besetzt; Flügel glatt, niemals eben, immer mehr oder weniger zum Mittelfeld hin eingerollt, ganzrandig oder gezähnt.

Anmerkung:

Die Gattung ist im Gebiet nur durch eine Art vertreten.

Lepechiniella microcarpa (Boiss.) Riedl, Österr. Bot. Z. 110: 517. 1963 ≡ *Paracaryum microcarpum* Boiss., Diagn. pl. orient. ser. 2, 3: 139. 1856. Syntypen: In regno Cabulico circa Choky et in sylvaticis Bharowul, *Griffith*. Lectotypus (hoc loco designatus): Afghanistan, *Griffith* distr. *5975* (G-BOIS!; Iso: M!; W!).

Pflanzen zweijährig bis ausdauernd, 7-40 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, am Grunde meist mit rosettigen abgestorbenen Blattresten bedeckt, locker bis sehr dicht mit anliegenden bis abstehenden, zum Teil wirrstehenden, 0,2-2,5 mm langen, dünnen Haaren sowie mit Borsten besetzt, teilweise verkahlend. **Äste** dünn bis sehr dünn, einfach oder wiederum verzweigt, aufrecht bis aufsteigend. **Blätter** breitelliptisch bis schmalelliptisch oder schmallänglich, seltener schmaleiförmig oder schmalverkehrteiförmig, stumpf bis gerundet, seltener spitz, zusammen mit dem Blattstiel 10-100 (-140) mm lang und 3-18 (-27) mm breit, im oberen Teil des Stengels meist kleiner werdend. **Teilblütenstände** zur Fruchtzeit bis 10 (-17) cm verlängert, ziemlich lockerbis dichtfrüchtig. **Brakteen** schmaleiförmig bis schmallänglich, seltener rundlich, ± spitz, seltener gerundet, zur Fruchtzeit 4-18 mm lang und 1,2-6 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-8 mm, zur Fruchtzeit (2-) 5-20 (-30) mm lang, gebogen. **Kelch** zur Blütezeit 1-3 mm, zur Fruchtzeit 2-3,5 (-4) mm lang; Kelchzipfel zur Blütezeit 0,4-0,8 mm, zur Fruchtzeit 0,8-1,2 (-1,5) mm breit. **Krone** 3-5 (-6) mm lang; Röhre 1,2-2 (-2,5) mm lang und 1,2-2 mm dick; Saum 1,8-3 (-3,5) mm lang und 2,5-6,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** 0,3-0,6 mm hoch und 0,8-1 mm breit, ± abstehend. **Antheren** 0,6-1 mm lang. **Klausen** gelblich bis dunkelbraun, 1,5-2,5 mm lang und 1,2-1,6 mm breit; Mittelfeld locker bis ziemlich dicht mit 0,2-0,5 mm langen Glochidien und dazwischen zuweilen mit Warzen besetzt; Flügel zum Mittelfeld hin ganz- oder halbeingerollt, so eingerollt 0,3-0,6 mm breit, am Rande ganz oder gezähnt, Zähne meist an der Spitze mit Hakenzellen; Innenseite der Klausen ± gewölbt, glatt, seltener eine der vier Klausen abweichend gestaltet.

Die Art läßt sich in zwei Unterarten gliedern

Schlüssel der Unterarten

1a. Stengel mit (0,5-) 1-2 mm langen, dünnen, weichen Haaren sowie mit ± dicken Borsten besetzt; Blattoberseite nur mit 1,5-2,5 mm langen, ± dicken Borsten besetzt; Flügel der Klausen zum Mittelfeld hin ganz eingerollt, immer ganzrandig, eingerollt 0,4-0,6 mm breit; Griffel 0,6-1,3 mm lang....... subsp. *microcarpa*

1b. Stengel mit 0,2-0,8 (-1) mm langen, dünnen, weichen Haaren, seltener dazwischen auch mit dünnen Borsten besetzt; Blattoberseite mit 0,2-0,8 mm langen, dünnen, weichen, dazwischen meist mit ± spärlichen, 0,8-1,5 mm langen dünnen Borsten besetzt; Flügel der Klausen zum Mittelfeld hin ganz- oder halbeingerollt, gezähnt oder ganzrandig, eingerollt ca. 0,3 mm breit; Griffel 0,2-0,5 mm lang ...... subsp. *inconspicua* (Brand) Sadat

Anmerkung:

Der Beleg von *Alpay* in Hb. *Anders 11388* (Afghanistan, Prov. Kunar: Pech-Tal, Chapadarrah, Umgebung von Wersek, 70/46 E - 35/54 N, 1300-1900 m, 17.7.1972, (Hb. PODl.)) weicht durch Einjährigkeit, 0,3-2 mm lange meist borstige Haare sowie durch die deutlich größeren, etwa 6-7 mm langen Kronen von den beiden Unterarten ab. Ob hier eine neue Sippe vorliegt, kann mit dem einzig vorhandenen Beleg ohne Früchte nicht entschieden werden. Belege der beiden Unterarten sind gelegentlich sympatrisch.

Lepechiniella microcarpa (Boiss.) Riedl subsp. **microcarpa** (Synonyme siehe unter der Art).

Abbildungen: Abb. 5 c-d (S. 56).

Pflanzen locker bis dicht, seltener spärlich mit anliegenden bis halbabstehenden, am Stengel bis abstehenden Haaren besetzt. **Stengel** und **Äste** mit ± wirrstehenden (0,5-) 1-2 mm langen, dünnen weichen Haaren sowie mit ± dicken, zuweilen auf kleinen Knötchen sitzenden Borsten besetzt, bisweilen Haaren abgefallen. **Blattoberseite** mit 1,5-2,5 mm langen, ± dicken, meist auf Knötchen sitzenden Borsten besetzt; Blattunterseite mit 0,3-1,5 mm langen, dünnen, weichen Haaren sowie mit ± dünnen, zum Teil auf Knötchen sitzenden Borsten besetzt; oft einige Grund- oder auch basale Stengelblätter beiderseits oder nur oberseits ± dicht mit meist längeren, übereinanderliegenden, dünnen oder borstigen Haaren besetzt, Haarschicht mit freiem Auge sehr deutlich erkennbar. **Klausen** 2-2,5 mm lang und ca. 1,5 mm breit; Flügel zum Mittelfeld hin ganz eingerollt, ganzrandig, eingerollt 0,4-0,6 mm breit. Bisweilen eine der vier Klausen abweichend gestaltet, mit verdicktem Rand, auf der ganzen Fläche dicht klein- bis grobwarzig, Glochidien nur am Mittelfeld vorhanden, Warzen oft mit sehr kurzen Hakenzellen. Griffel 0,6-1,3 mm lang.

Blüte- und Fruchtzeit: (IV-) V-VIII. Vorkommen: Hochebenen, teilweise bewaldete Hochgebirge, Pinus gerardiana-Wälder, Flußufer, heiße trockene Flächen, auf Granit, 1300-2600 m.

Verbreitung: NE bis E-Afghanistan, NW-Pakistan, Kashmir (Karte 7, S. 59).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Kunar: zwischen Urmur und Kushtos, 1500-1850 m, 4.6.1964, *Neubauer 4529* (W, Hb. PODL.). -- Prov. Parwand: Nedjrab-Tal, Darrah-i-Pota, oberhalb Pajan, 2200-2500 m, 23.6.1968, *Freitag 3212* (Hb. FREITAG) - Ferajghan, 11000', 6.6.1937, *Koelz 11734* (W). -- Prov. Paktia: Kotgay, Schutzwald Mandahar und Shahidan, 69/52 E - 34/00 N, 2450--2600 m, 5.5.1970, *Anders 3391* (G, Hb. PODL.) - Jaji, cedrus forest above Kotkai, 2500 m, 17.8.1967, *Freitag 1680* (Hb. FREITAG) - dto., 20.8.1967, *Freitag 1826 p.p.* (Hb. FREITAG) - above Kudikhel, 8000', 22.5.1937, *Koelz 11553* (W) - Cabr-Tal, S von Chakmani, 6.5.1963, *Neubauer s.n.* (W) - Jaji, in jugo peiwar Kotal, 69/55 E - 33/58 N, 2650-2800 m, 10.7.1965, *Rechinger 32240* (G, M, W).

Anmerkung:

In der Originaldiagnose sind zwar keine Sammelnummern angegeben und auf den von mir gesehenen *Griffith* Bogen sind keine genaueren Fundortangaben zu finden. Da aber einer der von *Griffith* gesammelten Belege sich im Herbar *Boissier* befindet, ist mit Sicherheit davon auszugehen, daß er der Diagnose *Boissiers* zugrunde lag. Ich wähle daher diesen Beleg als Lectotypus.

Lepechiniella microcarpa (Boiss.) Riedl subsp. **inconspicua** (Brand) Sadat, comb. nov. ≡ *Paracaryum inconspicuum* Brand, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 13: 549. 1915 ≡ *Lepechiniella inconspicua* (Brand) Riedl, Österr. Bot. Z. 110: 517. 1963. Typus: Afghanistan, *Griffith* distr. *5976* (M!; W!).

Abbildungen: Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48, tab. 18, fig. 1. 1967. Abb. 5 a-b (S. 56).

Pflanzen locker bis sehr dicht mit anliegenden bis abstehenden Haaren besetzt. **Stengel** und **Äste** mit 0,2-0,8 (-1) mm langen, zum Teil wirrstehenden, dünnen, weichen Haaren, zuweilen dazwischen auch mit dünnen Borsten besetzt; teilweise verkahlend. **Blätter** mit 0,2-0,8 mm langen, dünnen, weichen Haaren besetzt, oberseits meist, unterseits seltener dazwischen auch mit ± spärlichen, 0,8-1,5 mm langen, dünnen Borsten; Borsten an der Blattoberseite meist, an der Blattunterseite zuweilen auf weißen, mehrteiligen, zum Teil mit freiem Auge erkennbaren Knötchen sitzend. **Klausen** 1,7-2,5 mm lang und ca. 1,5 (-2) mm breit; Flügel zum Mittelfeld hin ganz- oder halbeingerollt, gezähnt oder ganzran-

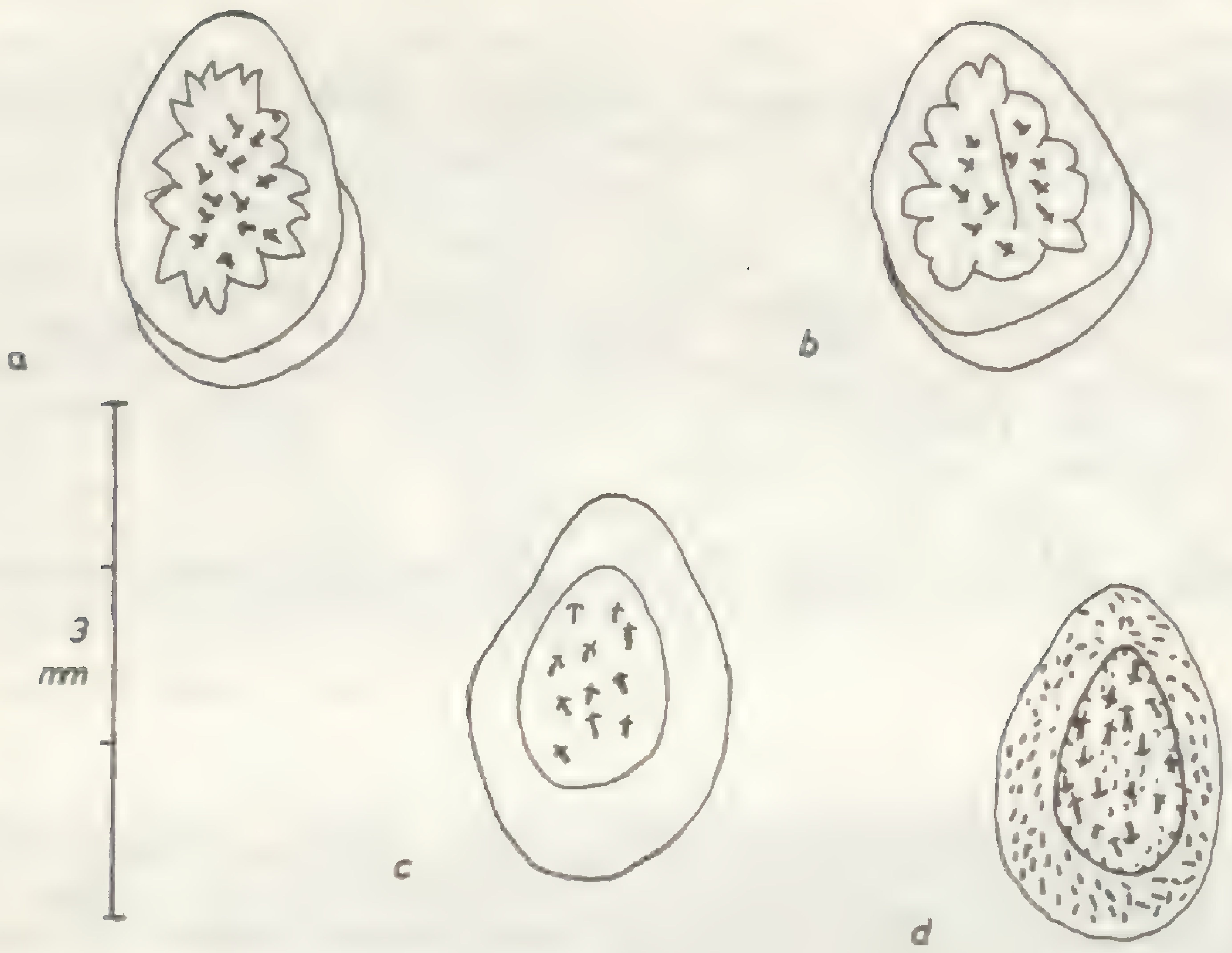


Abb. 5: Früchte von *Lepechiniella* - **a-b** *L. microcarpa* subsp. *inconspicua* (*Griffith* distr. *5976*, Typus). - **c-d** *L. microcarpa* subsp. *microcarpa* (*Rechinger 32240*).

dig; Zähne meist an der Spitze mit kurzen Hakenzellen; Flügel eingerollt ca. 0,3 mm breit. **Griffel** 0,2-0,5 mm lang. Blüte- und Fruchtzeit: (III-) IV-VI (-VII). Vorkommen: Hochebenen, teilweise bewaldete Hochgebirge, Steppen, Flußufer, feuchte Felsspalten, auf Kalk, Gneis, Konglomert, 900-2400 m.

Verbreitung: NE, E bis SE-Afghanistan, Pakistan (Karte 7, S. 59).

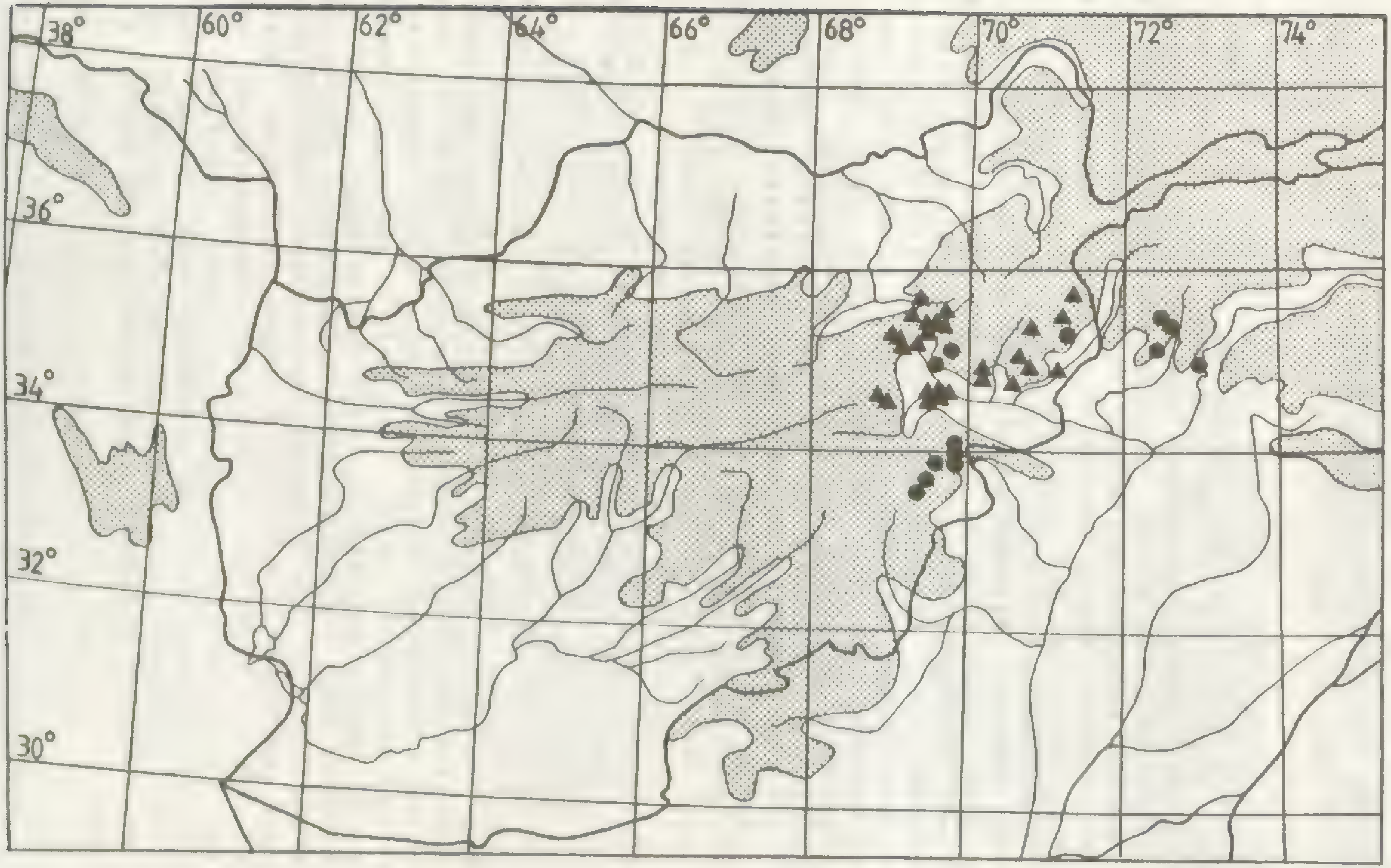
Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Laghman: Alishang-Tal, 1 km unterhalb von Dawlatshah, 1500 m, 5.4.1970, *Podlech 17536* (M) - dto., 5.4.1970, *Podlech 17541* (M, Hb. PODL.) - Alishang-Tal, Darrah-i-Manangor westlich von Dawlatshah, 1690 m, 10.4.1970, *Podlech 17602* (G, M, Hb. PODL.). -- Prov. Parwan: Panjir Tal, woluswoli Rokha, 69/27 E - 35/15 N, 1950 m, 27.5.1973, *Anders 10044* (G, Hb. PODL.) - Schlucht des Panjir-Flusses, 3 km nördlich Gulbahar, 1650 m, 23.5.1969, *Breckle 1822* (Hb. PODL.) - dto., 29.3.1970, *Dieterle 52* (W) - 26.5.1950, *Gilli 3230* (W) - S-side Salang valley, 1600 m, 4.5.1967, *Freitag 616* (Hb. FREITAG) - Salangtal zwischen Dschebel Seradsch und Taghma, 1680 m, 14.5.1951, *Gilli 3229* (W) - Basarak, Pandschirtal, 27.5.1950, *Neubauer 856* (W) - dto., 17.5.1963, *Neubauer 3081* (W, Hb. PODL.) - dto., 24.5.1950, *Volk 174* (W) - Gulbahar bei Charikhar, 28.5.1950, *Volk 258* (W). -- Prov. Kabul: mittlere Tang-i-Gharu (Schlucht des Kabul-Flusses E Kabul), 69/31 E - 34/34 N, 1500 m, 3.4.1970, *Anders 2910* (Hb. PODL.) - dto., 3.4.1970, *Podlech 17300* (G, M, Hb. PODL.) - dto., 12.5.1967, *Rechinger 34376* (G, M, W) - dto., 29.4.1951, *Volk 1529* (W) - Paghman, Flußbett und Hänge unterhalb des Ortes, 69/00 E - 34/33 N, 1950 m, 13.4.1970, *Anders 3171 p.p.* (Hb. PODL.) - S of Naghla-dam above Sarobi, ca. 1100-1200 m, 15.4.1968, *Toncev 4010* (Hb. FREITAG). --Prov. Kunar: Gusalak, 1000 m, 30.4.1948, *Edelberg 1563* (W) - Pashki, 2400 m, 12.6.1948, *Edelberg 1010* (W) - Kunar Tal, Kuschtos, ca. 1800 m, 3.6.1964, *Neubauer 4544* (W, Hb. PODL.) - Bashgal Tal bei Barge Matal, 71/21 E - 35/40 N, 2100 m, 4.6.1964, *Neubauer 4617* (W, Hb. PODL.). -- Prov. Nangahar: Dar-i-Nur, N of Jalalabad, 900 m, 3.4.1969, *Freitag 4737* (Hb. FREITAG) - inter Chigha Sarai, 71/10 E - 34/52 N, et Kandai, 70/44 E - 34/55 N, 16.7.1965, *Rechinger 32442* (W). -- Prov. Kandahar: Dasht bei Dabare, an der Straße Kandahar-Spin Boldak, 66/15 E - 31/08 N, 1160 m, 22.4.1972, *Anders 8748* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

Die Belege von *Anders 2910, Dieterle 52* und *Podlech 17300* besitzen auffallende, zur Blütezeit 10-22 mm lange und ziemlich gerade Blütenstiele, die nur an den Spitzen-

blüten kürzer und etwa 5-8 mm lang sind. In allen übrigen Merkmalen entsprechen sie vollständig den übrigen Belegen von *L. microcarpa* subsp. *inconspicua*. Diese Sippe, die als eigene Art beschrieben wurde, unterscheidet sich von der Typusunterart nur durch die meist kürzere und mehr oder weniger weichere Behaarung und den kurzen 0,2-0,5 mm langen Griffel.



Karte 7: Verbreitung von ● *Lepechiniella microcarpa* subsp. *microcarpa*, ▲ *L. microcarpa* subsp. *inconspicua*.

2.4.5. **Mattiastrum** (Boiss.) Brand, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14: 150. 31 Dec 1915.

Typus: *M. calycinum* (Boiss. & Bal.) Brand.

Pflanzen ausdauernd, seltener zweijährig, bis 90 cm hoch, ein- bis mehrstengelig. **Behaarung** meist aus dünnen bis dicken, starren und oft auf ± kleinen bis ± breiten, weißen Knötchen sitzenden Borsten oder aus dünnen, weichen Haaren untermischt mit dünnen, starren und bisweilen auf ± kleinen, weißen Knötchen sitzenden Borsten, seltener nur aus dünnen, weichen Haaren bestehend. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend, sehr dünn bis ziemlich dick, einfach oder verzweigt, am Grunde meist mit vertrockneten Blättern oder Blattresten bedeckt. **Blätter** ganzrandig, die grundständigen rosettig, fast immer in einen kurzen oder langen Blattstiel verschmälert. **Stengelblätter** sitzend oder teilweise stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig oder nur endständig. Teilblütenstände als Einfach- bis Doppelwickel ausgebildet, zur Blütezeit mehr oder weniger dicht, zur Fruchtzeit kurz oder sehr langgestreckt, locker- bis dichtfrüchtig. **Blüten** bis 8 mm lang gestielt, seltener sitzend, zur Fruchtzeit 1-17 mm lang gestielt. **Brakteen** fehlend. **Kelch** zur Blütezeit 1,2-7 mm lang, zur Fruchtzeit nicht oder nur wenig vergrößert, bis zum Grund in Zipfel geteilt oder bis 3 mm hoch verwachsen. **Krone** kahl, 1,6-16 mm lang, fast zylindrisch oder mit einem schmalen bis breit trichterförmigen, sehr selten fast tellerförmigen, fünflappigen Saum, blau bis dunkelblau, dunkelviolett bis schwärzlich, seltener gelb. **Schlundschuppen** immer vorhanden im Grund des Saumes sitzend, trapezförmig oder fast quadratisch bis länglich. **Antheren** in der Röhre sitzend, unter den Schlundschuppen oder aus dem Schlund hervortretend (bei *M. dielsii*, *M. sessiliflorum*, *M. badghysii* und *M. multicaule*), elliptisch bis breitelliptisch. **Griffel** 0,5-6 mm oder 8-14 mm lang. **Gynobasis** schmalpyramidal lang zugespitzt. **Klausen** vier entwickelt, kahl, aufrecht, auf der ganzen Länge der Gynobasis angeheftet, fast kreisförmig, 6-12 mm im Durchmesser oder eiförmig bis breiteiförmig, 2,5-6 mm lang und am Grunde 1,5-4 mm breit, meist deutlich, seltener sehr schmal geflügelt; Mittelfeld immer eiförmig, glatt oder spärlich bis dicht mit Glochidien, hakenförmigen Papillen und Warzen besetzt; Flügel glatt oder spärlich bis sehr dicht mit Glochidien, hakenförmigen Papillen und Warzen besetzt, ganzrandig bis wenig wellig oder schwach gekerbt oder deutlich gezähnt; Zähne an der Spitze immer mit Glochidien.

Vorbemerkung:

Viele *Mattiastrum*-Arten lassen sich sicher nur mit einigermaßen reifen Früchten bestimmen. Es wurde im Schlüssel versucht, nach Möglichkeit auch vegetative und Blütenmerkmale mitzuverwenden.

Bestimmungsschlüssel

1a. Griffel an Blüte und Frucht 8-14 mm lang; Antheren aus dem Schlund hervorragend 2

1b. Griffel 0,5-6 mm lang; Antheren im Schlund eingeschlossen, wenn herausragend (bei *M. multicaule*) dann Griffel höchstens 5 mm lang 4

2a. Kelch zur Blütezeit 1,5-2,5 mm, zur Fruchtzeit ca. 3 mm lang; Saum der Krone so lang wie die Röhre . ... 3. *M. badghysii*

2b. Kelch zur Blütezeit 3-7 mm, zur Fruchtzeit 4-8 mm lang; Samen der Krone deutlich kürzer als die Röhre 3

3a. Saum undeutlich von der Röhre abgesetzt, ca. 1/5 der Röhrenlänge erreichend, 2-3,5 mm im Durchmesser, Klausen 2,5-4 mm lang, sehr schmal geflügelt, Flügel 0,1-0,5 (-0,8) mm breit .... 2. *M. sessiliflorum*

3b. Saum deutlich abgesetzt, ca. 1/2 der Röhrenlänge erreichend, 5-8 mm im Durchmesser; Klausen 7-12 mm lang und breit, breit geflügelt; Flügel 1,5-3,5 mm breit .... 1. *M. dielsii*

4a. Ganze Pflanze dicht weißwollig bis schwachgelblich behaart, mit sehr dünnen, weichen Haaren; Krone 8-12 mm lang, getrocknet schwarzviolett .... 14. *M. nigrum*

4b. Pflanze nicht weichwollig behaart, immer auch mit ± starren Borsten besetzt; Krone kleiner, wenn bis 12 mm lang, dann getrocknet nicht schwarzviolett 5

5a. Flügel der Klausen 0,1-1,5 (-2) mm breit 6

5b. Flügel der Klausen 2-3,8 mm breit 10

6a. Flügelrand der Klausen deutlich gezähnt und mit Glochidien besetzt 7

6b. Flügel der Klausen nicht gezähnt, ohne Glochidien .. 8

7a. Flügel der Klausen 1,2-2 mm breit; Krone 1,6-3 (-4) mm lang, ihr Saum fast zylindrisch, 1,5-2,3 mm im Durchmesser .... 9. *M. himalayense*

7b. Flügel der Klausen 0,1-0,8 (-1,2) mm breit; Krone 2,5-6 mm lang, ihr Saum trichterförmig, 2,5-4,5 mm im Durchmesser .... 4. *M. polyanthum*

8a. Blütenstände end- und seitenständig; Blüten gelb; Krone 2,3-4 mm lang .... 13. *M. flaviflorum*

8b. Blütenstände nur endständig; Blüten blau bis dunkelblauviolett; Krone 5-10 mm lang 9

9a. Pflanze klein, 3-6 cm hoch, Blätter zusammengefaltet; Blütenstiel 2-8 mm lang, zur Fruchtzeit unverändert .... 11. *M. dieterlei*

9b. Pflanze größer, 8-23 cm hoch; Blätter flach; Blütenstiele 0,5-1,4 mm lang, zur Fruchtzeit bis auf 3-7 mm verlängert .... 12. *M. formosum*

10a. Pflanze mit dünnen, weichen Haaren sowie mit ± starren Borsten besetzt 11

10b. Pflanze nur mit ± starren Borsten besetzt 12

11a. Pflanze einstengelig; Kronensaum trichterförmig, 5-6 mm im Durchmesser; Antheren in der Röhre eingeschlossen; Griffel 1,7-2 mm lang; Flügel der Klausen glatt, am Rande deutlich langgezähnt .... 7. *M. subscaposum*

11b. Pflanze mehrstengelig; Kronensaum kaum abgesetzt bis schwach trichterförmig, 2,2-4,5 mm im Durchmesser; Antheren deutlich aus der Röhre hervorragend; Griffel 2-5 mm lang; Flügel der Klausen mit kleinen Glochidien besetzt, am Rand nur undeutlich kleingezähnt .... 5. *M. multicaule*

12a. Kelch zur Blütezeit 3-7 mm, zur Fruchtzeit 4-9 mm lang; Krone 6-12 mm lang, ihr Saum 3,5-8 mm im Durchmesser; Flügel auf der Fläche auch mit Ausnahme der Zahnspitzen ohne Glochidien, höchstens mit sehr kleinen hakigen Papillen besetzt .... 6. *M. asperum*

12b. Kelch zur Blütezeit 1,2-3 mm, zur Fruchtzeit 2-4,5 mm lang; Krone 2,5-5 mm lang, ihr Saum 3,5-4,5 mm im Durchmesser; Flügel auf der Fläche und am Rand mit Glochidien besetzt 13

13a. Klausen dicht weißlich papillös, dicht mit 0,3-1,2 mm langen Glochidien und hakigen Papillen besetzt; Flügelrand gezähnt, Zähne beiderseits wenigstens zu 14 .... 8. *M. heratense*

13b. Klausen glänzend, nicht weißlich papillös, im Mittelfeld spärlich bis locker mit 0,2-0,8 mm langen Glochidien besetzt; Flügelrand sehr grob und tief gezähnt, Zähne beiderseits zu 6-10 .... 10. *M. crista-galli*

1. **Mattiastrum dielsii** Bornm., Bot. Jahrb. Syst. 66: 236. 1934. Typus: Afghanistan, Dar-Ul-Aman, auf dem Berge Kuhi-Gorächt, ca. 1800-2000 m, Mai 1927, *Manger 21* (non vidi).
= *Lindelofia stenosiphon* Rech. f., Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 49. 1951. Holotypus: Afghanistan, Kabul, 20.5.1947, *K. Lindberg 57/1947* (Hb. LINDBERG non vidi; Iso: W!).

Abbildungen: Abb. 6 a-b (S. 70).

Pflanzen ausdauernd, 8-45 cm hoch, mehr- bis vielstengelig, locker bis ziemlich dicht mit anliegenden bis abstehenden 0,3-2 mm, am Kelch bis 1 mm langen, borstigen, starren, oft auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt. **Stengel** einfach oder verzweigt. **Stengel** und **Äste** aufrecht bis ± aufsteigend, seltener schrägstehend. **Grundblätter** hellgrün, schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis zugespitzt, in einen langen oder kurzen Blattstiel verschmälert, 40-170 mm lang und 3-10 (-15) mm breit. **Stengelblätter** hellgrün, schmaleiförmig oder schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis zugespitzt, sitzend, zuweilen kurz stielartig verschmälert, 15-100 mm lang und 2-12 (-20) mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 18 cm langgestreckt, lockerfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-4 mm, zur Fruchtzeit 2-9 mm lang. **Kelch** zur Blütezeit 3-6 mm, zur Fruchtzeit 4-7 mm lang, 0,5-1,5 mm hoch verwachsen; Zipfel schmaldreieckig bis schmallänglich, spitz, zur Blütezeit 0,5-1 mm, zur Fruchtzeit 0,5-1,8 mm breit. **Krone** 10-15 (-16) mm lang, blau bis blauviolett, getrocknet gelbbräunlich, röhrig mit kurzem, trichterförmigem bis tellerförmigem Saum; Röhre 7-10 mm lang und 1,8-2,5 mm dick; Saum 3-5 mm lang und 5-8 mm im Durchmesser, zu 3/4-4/5 in ± längliche Lappen geteilt. **Schlundschuppen** trapezförmig, meist ausgerandet. **Antheren** 1-1,8 mm lang. **Griffel** (7-) 8-14 mm lang. **Klausen** fast kreisförmig, zuweilen breiteiförmig, 7-12 mm lang und breit; Mittelfeld schwach gewölbt, eiförmig, zum Teil in der Mitte gekielt, locker bis dicht mit 0,2-0,8 mm langen Glochidien und hakenförmi-

gen Papillen oder sehr dicht mit 0,4-1,4 mm langen Glochidien, hakenförmigen Papillen und Warzen besetzt; Flügel dünn, 1,5-3,5 mm breit, zuweilen mit einzelnen hakenförmigen Papillen besetzt, am Rande mehr oder weniger wellig oder unregelmäßig klein- oder grobgezähnt; Zähne zum Teil an der Spitze mit 0,1-0,2 mm langen Glochidien oder hakenförmigen Papillen besetzt.
Blüte- und Fruchtzeit: (IV-) V-VII (-IX). Vorkommen: Hochebenen- und Hochgebirgssteppen bis Halbwüstengebiet, Steppen, Trockenhänge, steinige Serpentinböden, auf steinigem Gneis, Silikat, 1750-3150 m.

Verbreitung: E- NE und C-Afghanistan (Karte 8, S. 95).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Parwan: Panjir Tal, Umgebung von Skabun, 69/44 E - 35/30 N, 2300-3000 m, 25.5.1973, *Anders 9863* (Hb. PODL.) - Ghorband valley, 10 km W Cordeh Ghorband, near Farinjal, 2000 m, 26.6.1967, *Freitag 1120* (Hb. FREITAG) - Shibar Pass, 10.000', 30.6.1937, *Koelz 12158* (W) - Panjshir, 2000 m, 3.6.1949, *Koie 3990* (W) - Charikar, N von Kabul, 22.4.1964, *Neubauer 4086* (W). -- Prov. Kabul: Kareze Mir, 1950 m, 1969, *Carter 152* (K) - dto., *Carter 1269?* (K) - 30 miles SSW of Kabul (Shaikabad to Gardez), 8000' 9.5. 1964, *Furse 5703* (M) - Aliabader Berg, 1920 m, 3.8.1949, *Gilli 3203* (W) - unter dem Gipfel eines Berges zwischen Scher Darwasa und Koh-e Tschelsotun, 2020 m, 25.6.1951, *Gilli 3204* (W) - 10 km NW von Kabul 1900 m, Juni 1965, *Kasy 72* (W) - Kabul, 20.5.1947, *Lindberg 57/1947* (W) - dto., 1963, *Priemer 1963* (M p.p.) - Kotal-i-Chair-Khana, ca. 8 km nördlich von Kabul an der Straße nach Charikar, ca. 2000 m, 5.7.1965, *Podlech 11646* (M, Hb. PODL.) - dto., 10.6.1968, *Freitag 2903* (Hb. FREITAG) - Hügel 2 km östlich des Flughafens Kabul, 1850 m, 29.4.1970, *Podlech 17738* (G, K, M, Hb. PODL. p.p.) - Eingang zur Tang-i-Gharu, 25 km E Kabul, Hänge nördlich des Flusses, 69/24 E - 34/34 N, 1750-1850 m, 18.5.1977, *Podlech 30253* (G, M, Hb. PODL.) - Qargha See, 12 km W Kabul, Hänge S des Staudammes, 69/02 E - 34/33 N, 2000 m, 20.5.1978, *Podlech 31231* (G, Hb. PODL.) - in declivibus borealibus montis Scher Darwasa, ca. 69/10 E - 34/30 N, ca. 1800-1900 m, 19.6.1962, *Rechinger 16998* (G, M, W) - dto., 3.5.1950, *Gilli 3200* (W) - dto., 18.5.1950, *Gilli 3201* (W) - dto., 6.7.1949, *Gilli 3202* (W) - dto., 10.7.1969, *Podlech 15807* (M, Hb. PODL.) - Sanglakht supra Jalrez, ca. 68/32 E - 34/30 N, ca. 2400 m, 12.7.1962, *Rechinger 18041* (G, M, W) - in latere occidentali jugi Lataband, 1800-2100 m, 20.6. 1965, *Rechinger 31052* (M, W) - dto., 20.6.1965, *Rechinger 31074* (G, M, W) - in declivibus montium 10 km NW Kabul ad viam versus Charikar ducentem, 2000-2100 m, 21.6.1965, *Re-*

chinger 31146 (G, M, W, Hb. PODL.) - Band-i Kharghak, 69/06 E - 34/32 N, 2050 m, 24.6.1965, *Rechinger 31241* (G, M, W) - 76 km a Kabul versus Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2050 m, 28.6.1965. *Rechinger 31507* (G, M, W) - Darulfanun bei Kabul, 23.5.1951, *Volk 2075* (W). -- Prov. Maidan: upper Maidan vally, near Takona, *Freitag 2951* (Hb. FREITAG) - bei Tschakwardak, unter dem Gipfel des Koh Gaworgin S von Stausee, 2950 m, 21.9.1950, *Gilli 3205* (W) - Westhang des Kotale Wardak, 15 km westlich Behsud an der Straße nach Panjau, 3000 m, 26.7.1970, *Podlech 22478* (Hb. PODL.) - Wardak, 51 miles W of Kabul, road to Uni Pass, ca. 8900', 17.6. 1971, *Wilson & Hewer 11117* (W). -- Prov. Paktia: Mountains 55 km S Gardez, 2500 m, 4.7.1968, *Freitag 3278* (Hb. FREITAG) - Altimour, an pied du col Kotal Tirah 30 km N Gardez, 30.5.1962, *Lindberg 106/1962* (W) - in altoplanitie lapidosa vallis Logar 50 km N Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2000 m, 2.6.1967, *Rechinger 35383* (W) - Umgebung von Urgon, 30.5. 1971, *Volk 71/231c* (Hb. PODL.). -- Prov. Ghazni: S-Hang des Kohe Kaboli bei Qase Charagh (W von Ghazni), 68/11 E - 33/37 N, 2850 m, 13.6.1970, *Anders 4030* (G, Hb. PODL.) - Umgebung von Ghazni, 2000 m, 23.6.1965, *Frey 29* (Hb. PODL.) - Kouh Moustouf; pres Robat, 12.5.1958, *Lindberg 246* (W) - Bozghalek, 23.6.1962, *Lindberg 122/1962* (W) - Ghazni, 2400 m, *Köie 3163* (W) - ad lacum Sabzab, inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 68/55 E - 34/00 N, ca. 2800 m, 6.7.1962, *Rechinger 17933* (G, M, W) - Distr. Behzud (Diwal Kol), Dahan-e Abdila, 35 km E Sar-i Chashma, ca. 68/00 E - 34/10 N, ca. 2800 m, 7.7.1962, *Rechinger 17990* (G, M, W) - dto., 22.7.1962, *Rechinger 18609* (G, M, W) - inter Ghazni, 68/28 E - 33/33 N, et Sariab, 68/08 E - 33/44 N, ad viam versus Dasht-i Nawar, 2500 m, 17.7.1967, *Rechinger 27134* (G, W). -- Prov. Bamian: Behsud-Panjao, W-side of Mullah Yakubpass, 2760 m, 27.7.1969, *Freitag 6336* (Hb. FREITAG). -- Prov. Orozgan: Deh Kundi, 50 km SW Panjao, in summo jugo Waras, 66/48 E - 34/07 N, 3150 m, 30.6.1967, *Rechinger 36593* (G, M, W).

Anmerkung:

Die Arten *M. dielsii* und *M. sessiliflorum* werden von RIEDL 1967 auf Grund ihres langen Griffels in eine eigene Untergattung *Mediomattiastrum* Riedl gestellt.

Die Angabe, daß die Schlundschuppen nur bei den Arten dieser Untergattung deutlich aus der Röhre herausragen, ist irrig. Die Schlundschuppen sitzen bei allen Arten der Gattung im Grund des Saumes. Dagegen ragen die Antheren deutlich aus der Röhre hervor, was RIEDL entgangen ist. Die Merkmalskombination lange Griffel und aus der Kronröhre hervorragende Antheren besitzen außerdem noch die hier neu beschriebene Art *M. badghysii* sowie *M. karakoricum* Podl. & Sadat in Mitt. Bot. Staatss. München 27: 65. 1988 aus Pakistan. *M. multicaule*, das ebenfalls deutlich aus der Kronröhre hervortretende Antheren besitzt, hat dagegen nur 2-5 mm lange Griffel.

Daher scheint die Bewertung dieser Gruppe als Untergattung von *Mattiastrum* entschieden zu hoch zu sein.

2. **Mattiastrum sessiliflorum** Rech.f. & Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 125. 1967. Holotypus: Afghanistan, Prov. Ghazni: In monte ad occidentem jugi Sardalu inter Qarabagh et Sang-i Masha, ca. 67/45 E - 33/10 N, ca. 2600 m, 30.6.1962, *K.H. Rechinger 17385* (W!; Iso: G!; K!; M!).

   Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 19, fig. 11; tab. 27. 1967. **Abb. 9 b-d** (S. 73).

Pflanzen ausdauernd, 40-90 cm hoch, ein- oder mehrstengelig, spärlich bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-1,5 mm langen, weißen, dünnen bis ± dünnborstigen, meist auf ± kleinen Knötchen aufsitzenden, weichen bis starren, Haaren besetzt. **Stengel** nahe dem Grund verzweigt. **Stengel** und **Äste** aufrecht bis aufsteigend. **Grundblätter** wenige, schmalelliptisch, spitz, in einen langen Blattstiel verschmälert, 60-120 mm lang und 8-15 mm breit. **Stengelblätter** wenige, schmalelliptisch bis linealisch, spitz, sitzend oder nahe dem Grunde stielartig verschmälert, 15-50 mm lang und 2-6 mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig. Teilblütenstände zur Fruchtzeit sehr langgestreckt bis 60 cm, ± lockerfrüchtig. **Blüten** sitzend oder bis 1 mm lang gestielt. **Blütenstiele** zur Fruchtzeit 0,5-3 mm lang, behaart. **Kelch** zur Blütezeit 3-7 mm, zur Fruchtzeit 4-8 mm lang, bis zum Grund in linealische, spitze Zipfel geteilt; Zipfel zur Blütezeit ca. 0,5 mm, zur Fruchtzeit 0,5-1 mm breit. **Krone** 5-9 mm lang, violett, getrocknet gelbbräunlich, zylindrisch mit breiten Lappen; Röhre 4,2-7,5 mm lang und 1,8-3 mm dick; Saum undeutlich, sehr kurz, 0,8-1,5 mm lang und 2-3,5 mm im Durchmesser, fast bis zum Grund in 1-2 mm breite, gerundete Lappen geteilt. **Schlundschuppen** trapezförmig, ausgerandet, ± halbabstehend. **Antheren** 1-1,3 mm lang. **Griffel** sehr dünn, 8-11 mm lang. **Klausen** eiförmig, 2,5-4 mm lang, am Grund 1,5-3 mm breit, vorne spitz, sehr schmal, 0,1-0,5 (-0,8) mm breit geflügelt; Flügel glatt, dicklich, am Rande ± deutlich gezähnt; Zähne an der Spitze mit ca. 0,2 mm langen Glochiden oder hakigen Papillen besetzt, zuweilen Fruchtrand ganzrandig und mit einzelnen Glochiden oder hakigen Papillen besetzt; Mittelfeld eiförmig, spärlich bis dicht mit ca. 0,2 mm langen Glochiden oder dazwischen auch mit Warzen und hakenförmigen Papillen besetzt, zuweilen in der Mitte gekielt.
<u>Blüte- und Fruchtzeit</u>: VI. <u>Vorkommen</u>: Steppe, auf Gips ca. 2600 m.

<u>Verbreitung</u>: EC-Afghanistan (Karte 8, S. 95).

Gesehener Beleg

Afghanistan: Prov. Ghazni: in monte ad occidentem jugi Sardalu inter Qarabagh et Sang-i Masha, ca. 67/45 E - 33/10 N, ca. 2600 m, 30.6.1962, *Rechinger 17385* (G, K, M).

Anmerkung:

Diese Art, die nur vom Typus bekannt ist, ist durch sehr langgestreckte Blütenstände (zur Fruchtzeit bis 60 cm lang), durch die kleinen eiförmigen Klausen mit schmalen bis sehr schmalen, glatten, am Rande gezähnten Flügeln sowie durch 8-11 mm langen, sehr dünnen Griffel leicht erkennbar.

3. **Mattiastrum badghysii** Sadat, spec. nov.

differt a *M. dielsii* calyce corollaque multo minoribus, nuculis distincte minoribus ala angustiore.

Planta perennis, ca. 24 cm alta. Caulis ramosus basi residuis foliorum vetustorum obtectus, laxe vel dense pilis rigidis saepe tuberculis minutis insidentibus 0,2-1,8 mm longis, basi densissime pilis mollibus patentibus ad 2 mm longis obtectus. Folia laxe pilis rigidis 0,3-1,2 mm longis patentibus, subtus insuper pilis tenuibus obtecta, basalia anguste elliptica, acuta, in petiolum attenuata, 40-60 mm longa et 6-10 mm lata, caulina 15-35 mm longa et 0,2-0,7 cm lata, sessilia. Inflorescentiae terminales et laterales tempore fructificationis ad 5 cm elongatae, subdensae. Pedicelli 1-2 mm longi demum ad 5 mm elongati. Calyx dense pilis appressis ad patentibus subrigidis 0,2-1 mm longis obtectus, 1,5-2,5 mm longus denue parce auctus, fere ad basin in lacinias lineares vel anguste triangulares obtusas 0,4-0,6 mm latas demum ad 0,8 mm latas partitus. Corolla violacea, 6-8 mm longa, tubo limbo aequilongo 1,3-2,5 mm crasso, limbo 2-4,5 mm diametro in lobos semiorbiculares diviso. Fornices oblongi, 1,8-2 mm longi et 0,6-0,8 mm lati, margine papillosi. Antherae ellipticae, 1,2-1,4 mm longae per 1/3 e fauce exsertae. Stylus 8-10 mm longus. Nuculae late ovatae, 3,5-4,5 mm longae et 3-3,5 mm latae, alatae, area mediana convexa, leviter carinata laxe glochidiis minutis obtecta, ala 0,4-0,7 mm lata, laevia, margine dentata.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Badghis: Djawand (Joand), 64/08 E - 35/04 N, 1000 m, Juni 1950, *Neubauer 431* (Hb. PODL.).

Abbildungen: Abb. 9 a; 10 a (S. 73, 89).

Pflanzen ausdauernd, ca. 24 cm hoch, einstengelig, verzweigt, am Grunde mit abgestorbenen Blattresten und Blättern bedeckt. **Stengel** aufrecht mit schrägaufwärtsgerichteten Ästen, locker bis dicht mit abstehenden, bisweilen bis anliegenden, 0,2-1,8 mm, langen, dünnborstigen, meist auf ± kleinen Knötchen sitzenden starren Haaren besetzt, am Grunde sehr dicht mit abstehenden 0,5-2 mm langen, zottigen, weichen Haaren, bedeckt. **Blätter** locker mit abstehenden, 0,3-1,2 mm langen, dünnborstigen, auf Knötchen sitzenden, starren Haaren unterseits teilweise auch mit dünnen Haaren besetzt. **Grundblätter** schmalelliptisch, spitz, in einen Blattstiel verschmälert, 40-60 mm lang und 6-10 mm breit. **Stengelblätter** schmalelliptisch, spitz, sitzend, 15-35 mm lang und 2-7 mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig. Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 5 cm lang, ziemlich dichtfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-2 mm, zur Fruchtzeit 2-5 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-1 mm langen, dünnborstigen, starren Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,5-2,5 mm, zur Fruchtzeit ca. 3 mm lang, fast bis zum Grund in linealische bis schmaldreieckige, stumpfe Zipfel geteilt; Zipfel zur Blütezeit 0,4-0,6 mm, zur Fruchtzeit ca. 0,8 mm breit. **Krone** 6-8 mm lang, blau bis blauviolett mit heller gefärbter Röhre; Röhre so lang wie der Saum, 1,8-3 mm dick; Saum ± trichterförmig 4-5,5 mm im Durchmesser, etwa bis zur Mitte in halbkreisförmige Lappen geteilt. **Schlundschuppen** länglich, 1,8-2 mm lang und am Grunde 0,6-0,8 mm breit, nach vorne hin etwas verschmälert, am Rande meist papillös. **Antheren** elliptisch, 1,2-1,4 mm lang. **Griffel** 8-10 mm lang. **Klausen** breiteiförmig. 3,5-4,5 mm lang und am Grund 3-3,5 mm breit, hellgelb, geflügelt; Mittelfeld eiförmig, in der Mitte schwach gekielt, gewölbt, locker mit 0,1-0,3 mm langen Glochidien, zuweilen auch mit hakenförmigen Papillen besetzt; Flügel 0,4-0,7 mm breit, glatt, am Rande gezähnt; Zähne an der Spitze mit 0,2-0,3 mm langen Glochiden.
<u>Blüte- und Fruchtzeit</u>: VI. <u>Vorkommen</u>: Lößsteppe, 1000 m.

<u>Verbreitung</u>: NW-Afghanistan (Karte 9, S. 96).

Gesehener Beleg

Afghanistan: Prov. Badghis: Djawand (Joand), 64/08 E - 35/04 N, 1000 m, Juni 1950, *Neubauer 431* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

Diese neue Art ist durch die länglichen, am Rande meist papillösen Schlundschuppen innerhalb der Gattung ausgezeichnet. Sie steht dem *M. sessiliflorum* nahe und unterscheidet sich von diesem durch die deutlich kurzen Blütenstände, durch den trichterförmigen, längeren Saum der Krone und kürzere Kelchblätter.

4. **Mattiastrum polyanthum** Rech.f. & Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 123. 1967. Holotypus. Afghanistan, Prov. Ghazni: Okak, NE altoplanitiei Dasht-e Nawar, ca. 67/55 E - 33/50 N, ca. 3000 m, 4.7.1962, *K.H.Rechinger 17688a* (W!; Iso: G!; M!).

   Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 19. fig. 9; tab. 25. 1967. Abb. 9 e-g (S. 73).

Pflanzen einjährig bis ausdauernd, 12-50 cm hoch, mehrstengelig, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, dünnen, 0,2-2 mm, im Infloreszenzbereich 0,2-0,8 mm langen Haaren und teilweise auf Knötchen sitzenden, dünnen Borsten besetzt. **Stengel** meist sehr dünn, einfach oder verzeigt mit aufrechten bis bogig aufsteigenden Ästen. **Grundständige Blätter** schmalelliptisch, zuweilen schmalverkehrteiförmig, spitz, seltener stumpf, in einen langen Blattstiel verschmälert, 18-140 mm lang, 3-10 mm breit, die oberen schmaleiförmig bis linealisch, spitz, sitzend, 10-70 mm lang und 1,5-10 mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig. Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 25 cm verlängert, locker- bis dichtfrüchtig. **Blütenstände** zur Blütezeit 0,5-6 mm lang, zur Fruchtzeit meist unverändert, zuweilen bis 20 mm lang, zurückgebogen. **Kelch** zur Blüezeit 1,5-3,5 mm lang, zur Fruchtzeit unverändert, fast bis zum Grund in schmaldreieckige bis schmallängliche, spitze oder stumpfe, 0,3-0,8 mm breite Zipfel geteilt. **Krone** 2,5-6 mm lang, dunkelviolett bis dunkelblau; Röhre fast so lang wie der Saum, 1,4-2 mm dick; Saum trichterförmig, 2,5-4,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** trapezförmig. **Antheren** 0,7-1 mm lang. **Griffel** 1-2 mm lang. **Klausen** glänzend, weißlich, gelbbräunlich bis schwärzlich, ± breiteiförmig, 2,5-5,5 mm lang, am Grund 2-4 mm breit, sehr schmal bis schmal 0,1-0,8 (-1,2)

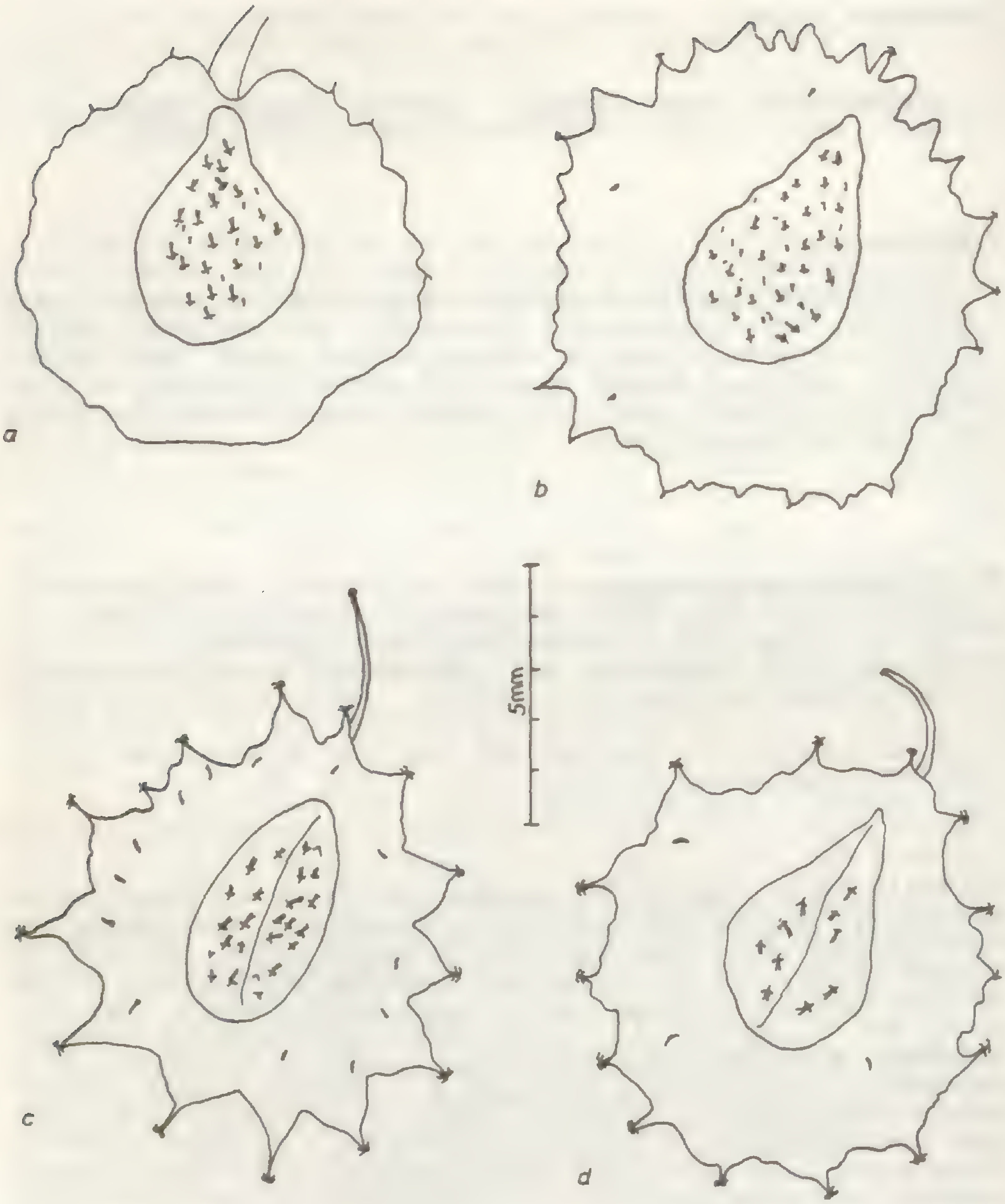


Abb. 6: Früchte von *Mattiastrum* - **a-b** *M. dielsii* (A: *Podlech 22478*; b: *Podlech 11646*). - **c-d** *M. asperum* (c: *Podlech 18049*; d: *Podlech 4261*).

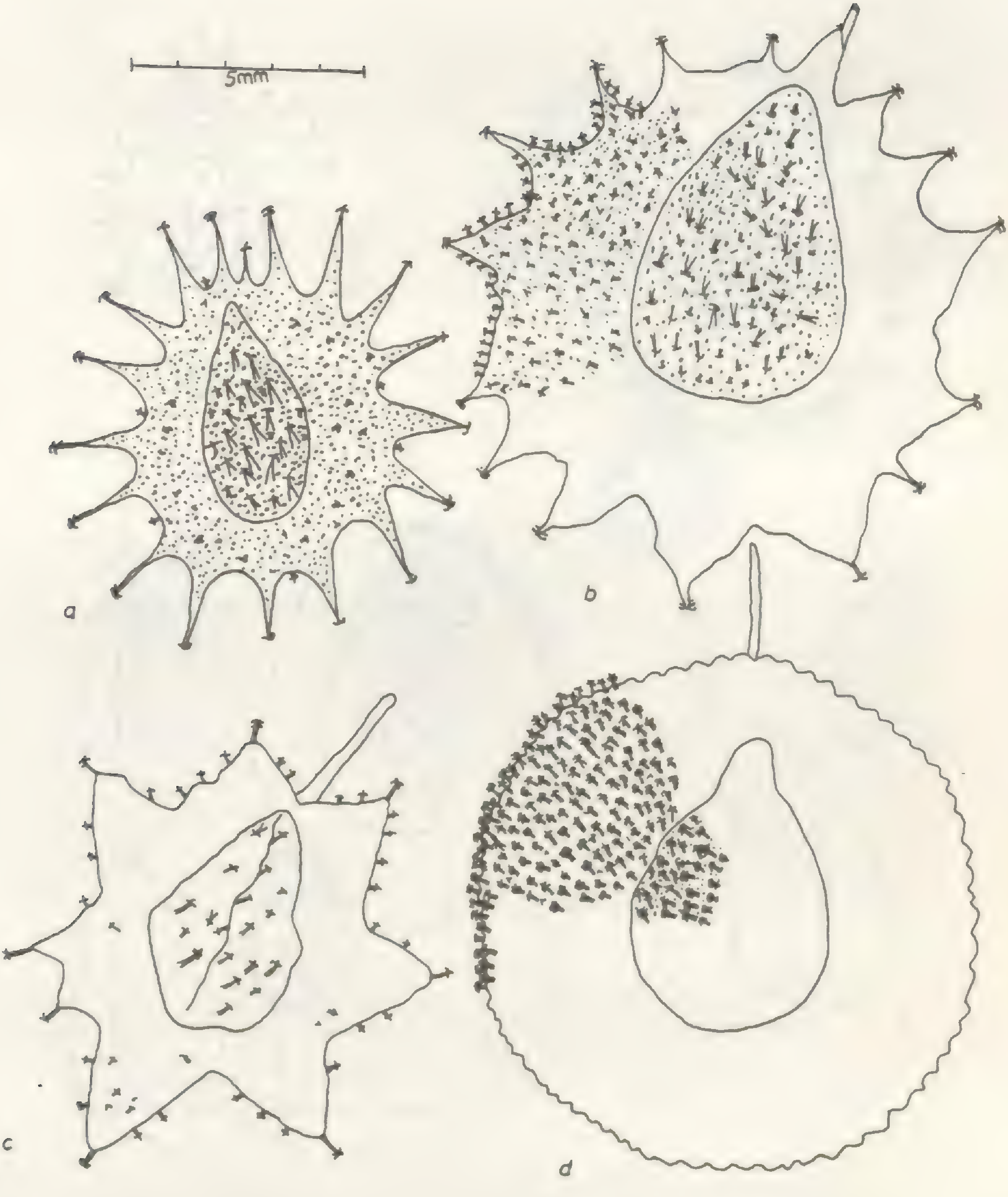


Abb. 7: Früchte von *Mattiastrum* - **a-b** *M. heratense* (a: *Rechinger 18715*; b: *Freitag 5366*). - **c** *M. crista-galli* (*Anders 9213*). - **d** *M. multicaule* (*Anders 9646*). (Bei den Früchten **b** & **d** sind Glochidien und hakige Papillen nur teilweise gezeichnet.)

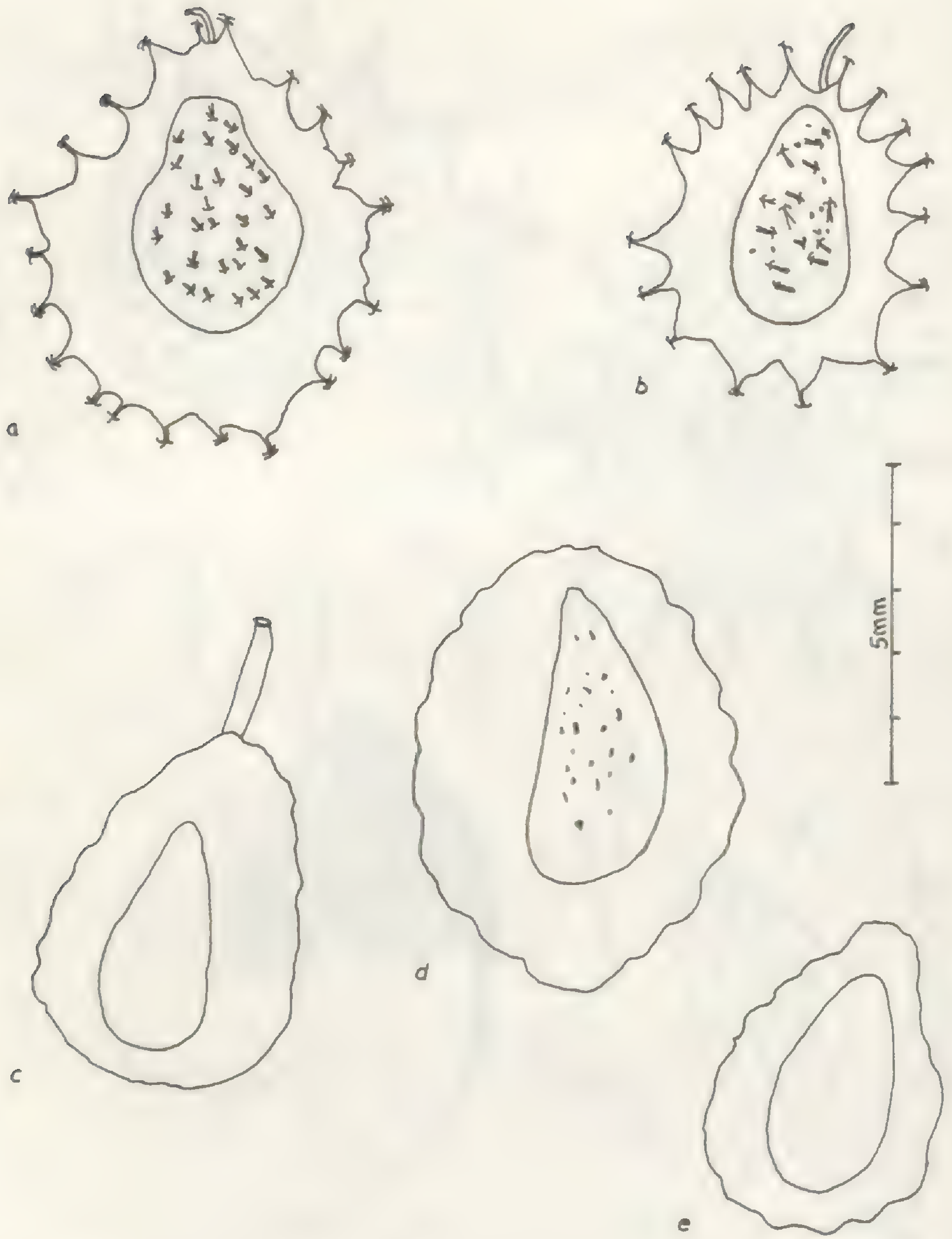


Abb. 8: Früchte von *Mattiastrum* - **a-b** *M. himalayense* (a: *Dieterle 1280*; b: *Rechinger 31909*). - **c** *M. formosum* (*Breckle 2650*). - **d-e** *M. dieterlei* (*Dieterle 596*).

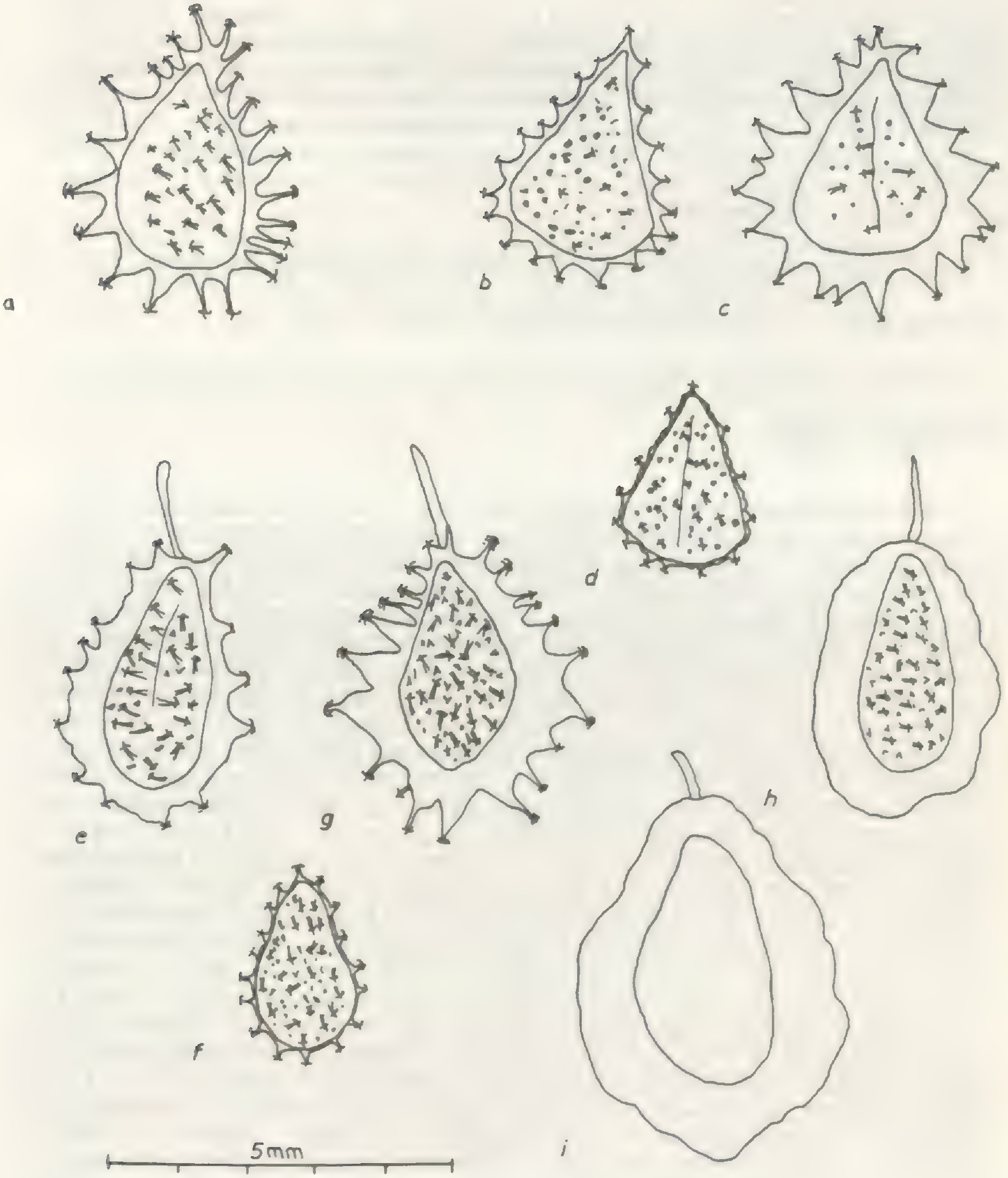


Abb. 9: Früchte von *Mattiastrum* - **a** *M. badghysii* (*Neubauer 431*, Holotypus). - **b-d** *M. sessiliflorum* (*Rechinger 17385*, Isotypus). - **e-g** *M. polyanthum* (e, **f**: *Rechinger 17688a*, Isotypus; g: *Breckle 1860*). - **h-i** *M. flaviflorum* (*Dieterle 1013*).

mm breit geflügelt; Flügel glatt, am Rande ± deutlich gezähnt, Zähne an der Spitze mit 0,1-0,3 mm langen Glochidien, zuweilen Flügel ganzrandig, ± unregelmäßig mit 0,1-0,2 mm langen Glochidien besetzt; Mittelfeld eiförmig, flach bis wenig vertieft, ± dicht mit 0,1-0,5 mm langen Glochidien, hakigen Papillen und Warzen besetzt.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VII. Vorkommen: Hochebenen- und Hochgebirgssteppen, steinige Kalkhänge, zwischen Felsen, auf Granit, 1600-4200 m.

Verbreitung: C bis E-Afghanistan (Karte 9, S. 96).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Maidan: at the road Behsud-Bom, ca. 2700-3000 m, 8.7.1969, *Lotfullah 6115* (Hb. FREITAG) - ad lacum Sabzab, inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 68/55 E - 34/00 N, ca. 2800 m, 6.7.1962. *Rechinger 17892* (W). -- Prov. Ghazni: Dasht-e Nawar, S-Ufer des Sumpfes, 67/47 E - 33/24 N, 3150 m, 12.6.1970, *Anders 3936* (Hb. PODL.) - Dasht-i-Nawur, Westseite, 3110 m, 3.6.1969, *Breckle 1860* (Hb. PODL.) - Okak, NE altoplanitiei Dasht-e Nawar, 67/55 E - 33/50 N, ca. 3000 m, 4.7.1962, *Rechinger 17688 a* (G, M, W) - in jugo Kotal Shaghanak inter Ghazni et Okak, ca. 68/10 E- 33/45 N, 3400-3500 m, 5.7.1962, *Rechinger 17815* (W) - in faucibus Say Khoshkak (Nawur Kotal) inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 67/50 E - 33/53 N, 3150 m, 6.7.1962, *Rechinger 17823* (G, W) - dto., 6.7.1962, *Rechinger 17864* (M, W) - Sariabad, 68/08 E- 33/44 N, 52 km W Ghazni, 68/28 E - 33/33 N, 2700 m, 17.7.1967, *Rechinger 37176* (G, M, W) - ad marginem orientalem, altoplanitiei Dasht-i-Nawar, 3000 m, 18.7.1967, *Rechinger 37301* (W) - dto., 25.6.1969, *Lotfullah 5879* (Hb. FREITAG) - in jugo inter Seriab et Dasht-i-Nawar, 68/08 E - 33/44 N, 3100 m, 18.7.1967, *Rechinger 37232* (G, K, M, W) - inter Okak ad altoplanitiem Dasht-i-Nawar et Ghazni 68/28 E - 33/33 N, 3400 m, 21.7.1967, *Rechinger 37408* (W) - in monte Saperlebuli ad marginem austro-orientalem altoplanitiei Dasht-i Nawar, 3200-4200 m, 19.7.1967, *Rechinger 37349* (W) - dto., 17.7.1967, *Freitag 1474* (Hb. FREITAG). -- Prov. Bamian: Kaslu-Valley, above Bamian, 2700 m, 28.7.1969, *Freitag 6410* (Hb. FREITAG) - Kalu-Valley, SE Bamian, 2700 m, 28.7.1969, *Freitag 6385* (Hb. FREITAG) - in valle ca. 16 km S Doab, ca. 68/00 E - 35/00 N, ca. 1600 m, 13.6.1962, *Rechinger 16645* (W) - in valle Dare Shikar (Darr-i Shikari) inter Doab et Bulola, ca. 68/02 E - 34/55 N, ca. 1600-2000 m, 13.6.1962, *Rechinger 16718* (W). --Prov. Orozgan: in montibus inter Orozgan 66/40 E - 33/00 N et Malestan 66/50 E - 33/27 N, 2900 m, 24.5.1967, *Rechinger 35210* (G).

<u>Anmerkung</u>:

M. polyanthum ist dem *M. sessiliflorum* ähnlich, unterscheidet sich aber durch den kurzen, 1-2 mm langen Griffel nicht aus dem Schlund hervortretende Antheren sowie durch die kürzere Krone.

5. **<u>Mattiastrum multicaule</u>** Rech. f. & Riedl, Dan. Biol. Skr. 13,4: 216. 1963, Holotypus: Afghanistan, Kandahar, Panjvai, 14.4.1958, *Lindberg 1958/380* (W).

Abbildungen: Dan Biol. Skr. 13,4: 215, fig. 166. 1963; Fl. Iranica 48: tab. 20, fig. 5. 1967. Abb. 7 d (S. 71).

Pflanzen ausdauernd, 7-30 cm hoch, mehrstengelig, sehr dicht weiß graulich behaart, mit anliegenden bis abstehenden, dünnen, weichen Haaren und oft untermischt mit teilweise auf Knötchen sitzenden, dünnen Borsten besetzt. **Stengel** einfach oder sehr wenig verzweigt. **Stengel** und **Äste** aufrecht bis etwas aufsteigend, mit 0,2-1 mm langen, weichen Haaren oder gemischt mit 0,8-2 mm langen, dünnen Borsten besetzt. **Blätter** mit 0,2-1 mm langen, dünnen Haaren sowie mit 1-2,5 mm langen dünnen bis dicken, starren Borsten besetzt. **Grundblätter** schmaleiförmig oder schmal verkehrteiförmig, seltener schmallänglich, stumpf bis gerundet, zuweilen spitz, in eien Blattstiel verschmälert, 25-50 mm lang und 2-13 mm breit. **Stengelblätter** sehr wenige, schmallänglich bis linealisch, spitz bis zugespitzt, sitzend, 10-30 mm lang und 2-4 mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 18 cm langgestreckt, ziemlich lockerfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-2 mm, zur Fruchtzeit 3-9 mm lang, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-1,5 mm langen, weichen sowie mit ± schwach starren ± ungeordneten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 2,5-4 mm, zur Fruchtzeit 4-7 mm lang, fast bis zum Grund in schmal dreieckige, spitze bis stumpfe Zipfel geteilt; Zipfel zur Blütezeit 0,5-0,8 mm, zur Fruchtzeit 1-2,5 mm breit. **Krone** 4,5-6,5 mm lang, dunkelviolett bis schwarzviolett; Röhre fast so lang wie der Saum, 1,8-2,5 mm dick; Saum schwach trichterförmig bis kaum abgesetzt, 2,2-4,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** fast quadratisch, von oben und unten ausgerandet, am Rande papillös bis 0,2 mm lang gefranst. **Antheren** ca. 1,2 mm lang. **Griffel** 2-5 mm lang. **Klausen** kreisförmig, (6-) 8-11 mm im Durchmesser, gelb bis gelbbräunlich mit graulich bis grünlichem Mittelfeld, geflügelt; Mittelfeld eiförmig, sehr fein papillös, dicklich, flach, ± dicht mit dünnen, bis 0,7 mm langen Glochidien besetzt; Flügel dünn, 2-3 mm breit, bis zum Rande ± dicht mit dünnen, bis 0,7 mm langen Glochidien und dazwischen mit

wenigen hakenförmigen Papillen besetzt, am Rande ± kleingezähnt; Zähne an der Spitze mit Glochidien. Glochidien auf der ganzen Oberfläche der Klausen immer mit vielen gekrümmten Hakenzellen.
Blüte- und Fruchtzeit: IV-V. Vorkommen: Steppen, Hochebenen und Halbwüsten, 1100-1800 m.

Verbreitung: SE bis C, NW-Afghanistan (Karte 9, S. 96).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: NW-Hänge des Koh-e Nas Panj, an der Straße von Herat nach Ghoryan, 62/02 E - 34/08 N, 1100 m, 14.4.1973, *Anders 9646* (Hb. PODL.). -- Prov. Kandahar: hills 7 km W Kandahar, near main road, 1150 m, 27.4.1969, *Freitag 542* (Hb. FREITAG) - Panjvai, 14.4.1958, *Lindberg 1958/380* (W) - 34 km N Kandahar, 65/47 E - 31/36 N, versus lacum artificiale "Arghandab Reservoir", 65/45 E - 31/50 N, 1100-1200 m, 22.-23.5.1967, *Rechinger 34870* (G, M, W) - dto., 22.5.1967, *Freitag 820* (Hb. FREITAG) - dto., 23.5.1967, *Rechinger 34952* (G, W). -- Prov. Orozgan: 20-25 km S Tirin, 65/50 E - 32(40 N, versus Kandahar, 65/47 E - 31/36 N, 1800 m, 23.5.1967, *Rechinger 35093* (W) - inter Tirin, 65/50 E - 32/40 N et Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, 24.5.1967, *Rechinger 35133* (G, W).

Anmerkung:

M. multicaule ist innerhalb der Gattung durch die deutlich kreisförmigen Klausen, durch undeutliche Fruchtrandzähne, durch den gelb bis gelbbräunlichen Flügel, durch den Besitz der dünnen Glochidien mit vielen gekrümmten Hakenzellen auf der ganzen Fruchtoberfläche bis zum Rande sowie durch die aus dem Schlund hervortretenden Antheren sehr gut charakterisiert.

6. **Mattiastrum asperum** (Stocks) Brand, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14: 153. 1915 ≡ *Paracaryum asperum* Stocks, Hookers J. Bot. Kew Gard. 4: 175. 1852.
Lectotypus (hoc loco designatus): Upper Beloochistan, 1851. *J. E. Stocks 906* (K!; Iso: G-BOIS; K!).
= *M. honigbergeri* Rech. f., Ann. Naturhist. Mus. Wien 55:

14. 1947. Holotypus: Afghanistan, Kabul, *Honigberger s.n.* (W non vidi).
= *M. latiflorum* Rech.f. & Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 214. 1963. Holotypus: Afghanistan, Bamian, Koh-i-Baba, 3300 m, 24.7.1948, *Köie 2641* (W!).

Abbildungen: Dan. Biol. Skr. 13, 4: 213, fig. 164; 214, fig. 165. 1963; Fl. Iranica 48: tab. 20, fig. 1. 1967. Abb. 6 c-d (S. 70).

Pflanzen ausdauernd, 12-50 (-60) cm hoch, ein- bis mehrstengelig, locker bis sehr dicht mit anliegenden bis abstehenden 0,3-3 mm langen, weißen bis gelblichen, dünnen bis dicken, meist auf ± breiten, weißen Knötchen aufsitzenden Borsten, seltener auch mit wenigen dünnen, weichen Haaren besetzt, zuweilen Blätter oberseits durch den Besatz mit nur dünnborstigen Haaren von unterseits deutlich zu unterscheiden. **Stengel** ± aufrecht, einfach bis reichlich verzweigt, mit aufrecht bis schrägstehenden Ästen. **Grundständige Blätter** oft sehr viele, schmal bis sehr schmalelliptisch oder schmal bis sehr schmallänglich, spitz bis stumpf, am Grunde in einen meist langen Blattstiel verschmälert, 50-170 mm lang und 4-14 (-20) mm breit. **Stengelblätter** schmallänglich bis linealisch, zuweilen schmalelliptisch oder schmaleiförmig, spitz bis abgerundet, bisweilen zugespitzt, 20-100 mm lang und 2-12 mm breit, die oberen kleiner werdend, sitzend, zuweilen kurz stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit verlängert, bis 23 cm lang, lockerfrüchtig. **Blütenstiele** 1,5-6 mm, zur Fruchtzeit 3-13 mm lang, meist dichter als der Kelch behaart. **Kelch** zur Blütezeit 3-7 mm lang, zur Fruchtzeit 4-9 mm lang bis zum Grund in Zipfel geteilt oder bis 2 mm hoch verwachsen; Zipfel schmaldreieckig, ± spitz, zur Blütezeit 0,6-1,5 mm, zur Fruchtzeit 1-3 mm breit. **Krone** (5-) 6-12 mm lang, dunkelblau, rotviolett bis blau-schwarzviolett, getrocknet gelbbräunlich bis dunkelbraun, röhrig mit schmalen bis breiten trichterförmigem Saum; Röhre so lang wie der Saum oder bis 2 mm kürzer, 1,8-2,5 mm dick; Saum 3,5-8 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** fast quadratisch, ausgerandet. **Antheren** 1,2-1,5 mm lang, sitzend. **Griffel** 2-(3-6) mm lang, meist gekrümmt. **Klausen** fast kreisförmig, 6-12 mm im Durchmesser, geflügelt; Mittelfeld weißlich, eiförmig, mehr oder weniger vertieft bis flach, locker bis sehr dicht mit 0,3-0,8 mm langen Glochidien, seltener dazwischen mit kleinen Warzen besetzt, zuweilen glatt; Flügel weißlich bis braun, 2-3,8 mm breit, auf der Fläche meist fein papillös, teilweise zum Rande hin mehr oder weniger mit hakigen Papillen besetzt, am Rande wellig bis tief gezähnt; Zähne breit dreieckig, an der Spitze mit 0,2-0,5 mm langen Glochidien. Blüte- und Fruchtzeit: IV-VII. Vorkommen: Hochgebirgs- und Hochebenensteppe bis Halbwüstenregion, steinige, trockene

Hänge, steinige Steppe, Schutthalde, auf Gneis, Granit, Silikatfelsen, Tonschiefer (1000-) 1350-3300 m.

Verbreitung: E, C, W-Afghanistan, NW-Pakistan (Baluchistan) (Karte 10, S. 97).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: 55 km S of Herat, 1700 m, 8.5.1949, *Köie 3822* (W) - Obeh, 1700 m, 16.4.1949, *Köie 3668* (W) - Harirod Tal bei Arwij, ca. 30 km E Obeh, 63/30 E - 34/23 N, 1450 m, 30.4.1977, *Podlech & Jarmal 29623* (G, M, Hb. PODL.). -- Prov. Laghman: Tang-i-Jamai, between Sarobi and Jalalabad, 930 m, 2.4.1969, *Freitag 4681* (Hb. FREITAG). -- Prov. Parwan: unteres Panjit Tal gegenüber Korawa, 69/17 E - 35/14 N, 1700 m, 24.5.1973, *Anders 9739* (G, Hb. PODL.) - untere Panjir-Schlucht, 2 km oberhalb Gulbahar, 1650 m, 23.4.1970, *Dieterle 214* (G, M, Hb. PODL.) - unterste Panjir-Schlucht in Höhe von Dehe Kalaam, 1700 m, 23.4. 1970, *Dieterle 245 & 245 a* (Hb. PODL.) - S-Salang valley, 6 km above Jabelsiraj, 1350 m, 23.5.1968, *Freitag 2658* (Hb. FREITAG) - Charikar, N von Kabul, 22.4.1964, *Neubauer 4086* (W) - unteres Salang-Tal bei Taghma, 1820 m, 25.5.1970, *Podlech 18049* (G, K, M, Hb. PODL.) - dto., 1900 m, 6.5. 1971, *Podlech 21051* (Hb. PODL.) - unterestes Ghorband-Tal, 2 km NW Totumdara-i-Ulya, 1600 m, 11.5.1970, *Podlech 17847* (G, M, Hb. PODL.) - dto., 11.5.1970, *Podlech 17861* (Hb. PODL.) - in declivibus meridionalibus jugi Salang N Charikar, 69/11 E - 35/02 N, 1900-2200 m, 25.6.1965, *Rechinger 31344* (K, G, W) - Gulbahar bei Charikar, 28.5.1950, *Volk 223* (W) - dto., 27.5.1950, *Neubauer 843* (W). -- Prov. Kabul: E-Hänge des Paghman-Gebirge, Umgebung von Khushkak, 68/57 E - 34/41 N, 2200-2400 m, 8.6.1973, *Anders 10119* (G, Hb. PODL.) - Tang-i-Gharu bei Mahipar, Berghänge SW Shpole Baba, 69/32 E - 34/33 N, 1350-1500 m, 11.5.1973, *Anders 9671* (G, Hb. PODL.) - obere Tahg-i-Gharu, 2 km unterhalb des Schluchteingangs, 69/24 E - 34/34 N, 1700 m, 19.5.1970, *Anders 3669* (G, Hb. PODL.) - Chakardara, N of Kabul, 2000 m, 2.6.1969, *Freitag 5676* (Hb. FREITAG) - Tang-i-Gharu, gorge very near road, 15.5.1971, *Gibbons 322* (K) - Mulde am Scherdarwasah, 1700 m, 3.5.1950, *Gilli 3216* (W) - Latabandpass, 2030 m, 28.5.1951, *Gilli 3219* (W) - unter dem Gipfel eines Berges in der Tangi Gahru nächst dem Maiper, 1720 m, 22.6.1951, *Gilli 3214* (W) - Berg NNW vom Stausee bei Chord Kabul, 2280 m, 8.6.1951, *Gilli 3220* (W) - Choky 1851, *Griffith* Journ. no. *491* (G-BOIS) - N side of Sarobi Gorge, 22 miles from the centre of Kabul, 1828 m, 25.4. 1969, *Hewer 982* (G, K) - Kabul-Umgebung, Scherdarwasa, oberhalb der Brücke, 15.5.1935, *Kersten 470* (W) - Jagdalek, 5000', 175.1936, *Koelz 8246* (W) - dto., 7000', 19.5.1937,

Koelz 11482 (W) - Koh-i-Asmai, 18.6.1965, *Lamond 1923* (M) - Berg Scher Darwasa, 4.5.1950, *Neubauer 846 & 855* (W) - Tschelsotun bei Kabul, ca. 1810 m, 25.4.1949, *Neubauer ?* (Hb. PODL.) - Paghman-Gebirge, Nordhänge oberhalb des Ortes Paghman, 2600 m, 25.5.1965, *Podlech 10784* (M, Hb. PODL.) - dto., 2750 m, 10.6.1949, *Gilli 3221* (W) - Nordhang des Koh-i-Sher Darwasa bei Kabul, 1900-2000 m, 26.5.1965, *Podlech 10824* (M, Hb. PODL.) - dto., *10824 a* (Hb. PODL.) - Hügel 2 km östlich des Flughafens Kabul, 1850 m, 29.4.1970, *Podlech 17738* (Hb. PODL. p.p.) - Westhang des Koh-i-Sher Darwasa bei Kabul, 1900 m, 23.4.1970, *Podlech 17678* (G, M, Hb. PODL.) - Kabul Tal bei Karez, 22 km SW von Kabul (Darrah-i-Maidan), 69/01 E - 34/23 N, 1950 m, 20.5.1977, *Podlech 30369* (G, M, Hb. PODL.) - Eingang zur Tang-i-Gharu, 25 km E Kabul, Hänge nördlich des Flusses, 69/24 E - 34/34 N, 1750-1850 m, 18.5.1977, *Podlech 30247* (G, M, Hb. PODL.) - dto., 21.4.1967, *Freitag 348* (Hb. FREITAG) - dto., 28.5. 1968, *Freitag 2823* (Hb. FREITAG) - mittlere Tang-i-Gharu, im "Großen Kessel", Schlucht des Kabul-Flusses E Kabul, 69/31 E - 34/34 N, 1500 m, 28.5.1978, *Podlech 31359* (Hb. PODL.) - dto., 30.4.1970, *Podlech 17767* (G, M, Hb. PODL.) - dto., 1740 m, 12.5.1950, *Gilli 3215* (W) - Umgebung von Kabul, 1962, *Priemer 1963* (p.p. M) - in declivibus borealibus montis Scher Darwasa, ca. 69/10 E - 34/30 N, ca. 1800-1900 m, 19.6.1962, *Rechinger 17010* (W) - dto., 8.5.1950, *Gilli 3217* (W) - in valle Paghman prope Kabul, ca. 68/56 E - 34/36 N, 2300-2800 m, 21.6.1962, *Rechinger 17139* (G, M, W) - dto., 15.7.1935, *? 348* (K) - in declivibus montium 10 km NW Kabul ad viam versus Charikar ducentem, 2000-2100 m, 21.6.1965, *Rechinger 31156* (G, M, W) - Istalif, 69/06 E - 34/51 N, 1900 m, 1.5.1967, *Rechinger 33636* (W) - dto., 22.6.1965, *Rechinger 31187* (W) - dto., 28.4.1950, *Gilli 3218* (W) - in faucibus Tang-i Gharu inter Kabul, 69/10 E - 34/30 N, et Sarobi, 69/46 E - 34/40 N, 1500-1700 m, 12.5. 1967, *Rechinger 34353* (G, W) - dto., 17.5.1962, *Rechinger 16493* (W) - in faucibus fluvii Kabul E Sarobi, 69/46 E - 34/40 N, 1000-1900 m, 13.5.1967, *Rechinger 34468* (W) - inter Sarobi, 69/46 E- 34/04 N, et jugum Lataband, 69/30 E - 34/33 N, ca. 2200 m, 13.4.1967, *Rechinger 34451* (G, W) - Sarobi-Darunta, 12.5.1951, *Volk 1874* (W) - dto., 26.5.1951, *Volk 1607* (W) - Aliabad Berg S, 15.4.1951, *Volk 1450* (W) - Logar-Tal, W Mohmandi-Schehan und Scher Darwasa, am Tob-Berg, 12.-22.4. 1935, *? 39* (W) - S of Naghlu-dam above Sarobi, ca. 1100-1200 m, 15.4.1968, *Tencev 4003* (Hb. FREI-TAG). -- Prov. Logar: Nordhänge des Tera Passes zwischen Kabul und Gardez, ca. 2900 m, 16.5.1970, *Dieterle 268* (G, M, Hb. PODL.) - Azre Darra Ne Qasim Khel, 5 km E Pocala, 2750 m, 26.6.1969, *Freitag 5811* (Hb. FREITAG) - Logartal, bei einer Quelle etwa 40 km S von Kabul, 25.5.1963, *Neubauer 3107* (W) - Nordhänge des Tera Passes südlich von Altimur, 2440 m, 23.5.1977, *Podlech 30449* (Hb. PODL.) - 6 km E von Shashqala, S der Straße nach Altimur, 69/01 E - 33/49 N, 2150 m, 30.5.1978, *Podlech 31418* (G, Hb. PODL.). -- Prov. Maidan: Hassankhel, an der Straße von Kabul nach Ghazni, 68/41 E - 33/55 N, 2200 m, 13.4.1970, *Anders 3148* (G, Hb. PODL.) - 3

km SE Dahane Ojai an der Straße von Behsud nach Okak, 67/53 E - 34/12 N, 3000 m, 25.6.1970, *Anders 4261* (Hb. PODL.) - Tangi Wardak, Hassankhel, 2030 m, 13.4. 1970, *Dieterle 139* (G, Hb. PODL.) - upper Maidan-valley, near Takana, 2700 m, 11.6.1966, *Freitag 2951* (Hb. FREITAG) - Hauz-i-Mahiha, 2500 m, 10.7.1948, *Köie 2356* (W) - at the road Behsud-Bom, ca. 2700-3000 m, 8.7.1969, *Lotfullah 6086* (Hb. FREITAG) - Wardak-Tal bei Glighel, Silikatfelsen nahe der Straße Kabul-Ghazni, 68/45 E - 34/03 N, 2070 m, 19.5. 1978, *Podlech 31160* (Hb. PODL.) - Wardak-Tal bei Joy Zarin, 68/48 E - 34/01 N, 2100 m, 19.5.1978, *Podlech 31186* (G, Hb. PODL.) - in valle Maidan, 2400 m, 20.6.1967, *Rechinger 36004* (G, W). -- Prov. Paktia: Safed Kuh, W jugi Altimur, 23 km N Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2850-3200 m, 5.7.1965, *Rechinger 31825* (W) - Montes Safed Kuh, declivium boreo-occidentalium W jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, 2600-2700 m, 6.7.1965, *Rechinger 31901* & *31901 a* (W) - Jaji, inter Dobandi et Shinkai, 11.7.1965, *Rechinger 32382* (G, M, W) - Khost, in declivibus austro-orientalibus jugi Sata Kandao inter Gardez, 69/09 E - 33/37 N et Khost 70/01 E - 33/22 N, 2800-2200 m, 8.7.1965, *Rechinger 32142* (G, M, W). -- Prov. Ghazni: W-Hang des Hazarnaw Ghar SE Sherbuz, an der Straße Gardez-Ghazni, 68/48 E - 33/27 N, 2450 m, 15.5.1972, *Anders 9065* (Hb. PODL.) - Kouh Mostofi, 12.5.1958, *Lindberg 250/1958* (W) - dto., 12.5.1958, *Lindberg 253/1958* (W) - Bozghalak, 3.6.1960, *Lindberg 811/1960* (W) - Sang-i Masha, ca. 67/10 E 35/15 N, ca. 2500 m, 30.6.1962, *Rechinger 17437* (W) - in valle fluvii Arghandab prope Sang-i Masha, ca. 67/10 E - 33/15 N, ca. 2400 m, 1.7.1962, *Rechinger 17517* (W) - Distr. Jaghuri, in jugi Kotal- Ketschru Nw Sang-i Masha, ca. 67/00 E - 33/20 N, ca. 2880 m, 2.7.1962, *Rechinger 17528* (G, W) - Distr. Malestan, inter jugum Kotal-i Ketschru et pagum Miradina, NW Sang-i Masha, ca. 66/45 E - 33/25 N, ca. 2700-3200 m, 2.7.1962, *Rechinger 17585* (M, W) - in jugo inter Sariab et Dasht-i Nawar, 68/08 E - 33/34 N, 3100 m, 18.7.1967, *Rechinger 37227* (G, M, W) - 18 miles N of Ghazni, road to Jaghatu, ca. 8000', 27.4.1971, *Wilson & Hewer 643* (W). -- Prov. Ghorat: in jugo Shutur Khan Kotal inter Qala Ahangaran et Qala Sharak, ca. 65/55 E - 34/20 N, ca. 2725 m, 27.7.1962, *Rechinger 18868* (W) - SW Naourak, ca. 64/43 E - 33/38 N, ca. 2480 m, 28.7.1962, *Rechinger 18946* (G, M, W) - infra Parjuman, ca. 63/52 E - 33/10 n, ca. 1850 m, 30.7.-1.8.1962, *Rechinger 19025* (W). -- Prov. Bamian: Bamian, Koh-i-Baba, 3300 m, 24.7.1948, *Köie 2461* (W) - in valle 12 km E Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2650-2800 m, 21.-22.6.1967, *Rechinger 36180* (G, M, W) - 20 km SW Panjao, 67/00 E - 34/21 N, versus Waras, 68/48 E - 34/07 N, 2500 m, 30.6.1967, *Rechinger 36529* (W) - inter jugum Kotal Deraz Kol et Panjao prope pagum Mandigak, ca. 67/10 E - 34/20 N, ca.. 2800-3200 m, 23.7.1962, *Rechinger 18715* (W) - in monte Kuh-e Djoschah (Josha) NW Panjao, ca. 67/01 E - 34/22 N, 2900 m, 24.7.1962, *Rechinger 18762* (G, p.p., W). -- Prov. Zabul: Kalat-i-Ghilzai, 15 km SW, 1550 m, 25.4.-1967, *Freitag 401* (Hb. FREITAG). -- Prov. Farah: Shin Dand, 1700 m, 8.5.1949, *Köie 3933* (W). -- Prov. Orozgan: Distr.

Malestan, inter jugum Kotal-e Ketschru et pagum Miradina, NW Sang-i Masha, ca. 66/45 E - 33/25 N, ca. 2700-3200 m, 2.7.1962, *Rechinger 17564* (W) - Distr. Malestan, inter Miradine et jugum Ghoutch Kol, N Sang-i Masha, 67/05 E - 33/30 N, ca. 3300 m, 2.7.1962, *Rechinger 17610* (W) - inter Tirir, 65/50 E - 32/40 N, et Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, 24.5.1967, *Rechinger 35182* (W) - Deh Kundi, 50 km SW Panjao, in summo jugo Waras, 66/48 E - 34/07 N, 3150 m, 30.6. 1967, *Rechinger 36589* (W) - Deh Kundi, in summo jugo Khomak, 66/38 E - 33/58 N, 3300 m, 1.7.1967, *Rechinger 36654* (W) - Deh Kundi, in declivibus australibus jugi Waras, 66/48 E - 34/07 N, 2900 m, 1.7.1967, *Rechinger 36698* (G, W).

Anmerkung:

M. asperum ist dem *M. dielsii* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber deutlich von diesem durch den kurzen Griffel, die nicht aus dem Schlund hervorragenden Antheren sowie durch die gleiche Länge von Saum und Röhre. *M. asperum* zeigt eine große Variabilität in Bezug auf die Kronenlänge: zwischen (5-) 6-12 mm lang, oft am gleichen Beleg.

7. **Mattiastrum subscaposum** Rech.f. & Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 120. 1967. Holotypus: Afghanistan, Kabul, in faucibus Tang-i Gharu inter Kabul et Sarobi, 1400-1500 m, 17.6.1962, *K.H. Rechinger 16926* (W non vidi).

   Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 19, fig. 6; tab. 24. 1967.

Pflanzen ausdauernd, 10-15 cm hoch, einstengelig, weißlichgrau behaart, locker bis sehr dicht mit halbabstehenden bis abstehenden, seltener bis anliegenden, 0,2-3 mm (an Kelch und Blütenstielen 0,2-1,5 mm) langen, dünnen, weichen sowie dünnborstigen, teilweise auf ± kleinen Knötchen aufsitzenden Haaren besetzt. **Stengel** fast aufrecht, einfach. **Grundblätter** schmalelliptisch, stumpf bis gerundet. 30-50 mm lang und 2-7 mm breit, in einen Blattstiel verschmälert. **Stengelblätter** schmalelliptisch bis schmallänglich, spitz bis gerundet, 10-40 mm lang und 2-5 mm breit, sitzend, zuweilen stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-2 mm lang. **Kelch** 3-5 mm lang, oft bis 1 mm hoch verwachsen; Zipfel schmaldreieckig bis schmallänglich, ± spitz, 0,6-1 mm breit. **Krone** 7-8 mm lang, blauviolett; Röhre so lang wie der Saum und ca. 2,5 mm dick; Saum trichterförmig, 5-6 mm im Durchmes-

ser. **Schlundschuppen** trapezförmig, von beiden Seiten oben und unten ausgerandet. **Antheren** ca. 1,2 mm lang. **Griffel** 1,7-2 mm lang. **Klausen** fast kreisförmig, 6-7 mm lang; Flügel 2-2,5 mm breit, häutig, glatt, am Rande gezähnt; Zähne an der Spitze mit Glochidien; Mittelfeld schmaleiförmig, spitz, 3 mm lang, 2 mm breit, mit langen Glochidien besetzt.
Blütezeit: IV. Vorkommen: Steppen, 1720 m.

Verbreitung: E-Afghanistan (Karte 11, S. 98).

Gesehener Beleg

Afghanistan: Prov. Kabul: obere Tang-i-Gharu (30 km östlich Kabul), 1720 m, 11.4.1970, *Podlech 17671* (M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

Die Art steht dem *M. asperum* sehr nahe, unterscheidet sich aber von diesem durch den Besitz von dünnen, weichen sowie dünnborstigen Haaren. Die Fruchtmerkmale von *M. subscaposum* wurden der Originalbeschreibung entnommen, da der untersuchte Belege keine reifen Früchte hatte.

8. **Mattiastrum heratense** Rech.f. & Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 210. 1963. Holotypus: Afghanistan, Herat to Shin Dand, 1400 m, 8.5.1949 *Köie 3937* (W !).
= *M. himalayense* (Klotsch) Brand subsp. *fallax* Rech.f. & Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 117. 1967. Holotypus: Afghanistan, Bareki Cheidan ad viam versus Band-e Amir ducentem, 2800 m, *Hedge & Wendelbo 4719* (BG non vidi).

Abbildungen: Dan. Biol. Skr. 13, 4: 211, fig. 161. 1963; Fl. Iranica 48: tab. 20, fig. 3; tab. 22. 1967.
Abb. 7 a-b (S. 71).

Pflanzen ausdauernd, 10-60 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, mit anliegenden bis abstehenden, oft auf Knötchen sitzenden, dünnen bis dicken Borsten besetzt. **Stengel** aufrecht, vom Grund an reichlich verzweigt, mit schräg aufsteigenden bis aufrechten Ästen, spärlich bis locker mit 0,2-2 mm langen, dünnen bis dicken Borsten besetzt. Borsten

teilweise abgefallen. **Blätter** locker bis dicht mit 0,4-3 mm langen, dünnen Borsten besetzt, teilweise oberseits dichter als unterseits behaart. **Grundblätter** schmalelliptisch bis linealisch, spitz, 25-100 mm lang und 2,5-15 mm breit, in einen Blattstiel verschmälert. **Stengelblätter** schmalelliptisch oder schmallänglich bis linealisch, spitz, 12-70 mm lang und 2-10 mm breit, sitzend, seltener kurz stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig. Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 20 cm langgestreckt, lockerfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,5-5 mm, zur Fruchtzeit 2-17 mm lang, an einer Pflanze oft sehr unterschiedlich lang, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** locker bis ziemlich dicht mit anliegenden bis abstehenden, ungeordneten, 0,2-0,8 mm langen Borsten besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,2-3 mm lang, bis zum Grunde in schmaldreieckige oder längliche, spitze bis stumpfe Zipfel geteilt oder ca. 0,5 mm hoch verwachsen; Kelch zur Fruchtzeit 2-4,5 mm lang, teilweise 0,8-2,5 mm hoch verwachsen; Zipfel zur Blütezeit 0,5-1 mm, zur Frucht 0,7-2,3 mm breit. **Krone** 2,5-4,5 mm lang, blau, dunkelblau bis schwarzviolett, fast zylindrisch bis trichterförmig; Röhre so lang wie der Saum, 1,8-2,5 mm dick; Saum 3,5-4,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** fast quadratisch bis trapezförmig, ausgerandet, teilweise am Rande unregelmäßig papillös, bis 0,2 mm lang gefranst. **Antheren** breitelliptisch, seltener elliptisch, 0,4-1 mm lang. **Griffel** 1-3 mm lang. **Klausen** fast kreisförmig, zuweilen breiteiförmig, (6-) 7-12 mm lang und breit, geflügelt, ganze Oberfläche ± dicht weiß bis graulich papillös; Mittelfeld eiförmig bis breiteiförmig, weißlichgelb bis schwärzlich, ziemlich dicht mit 0,3-1,2 mm langen deutlich dicken Glochidien und meist dazwischen mit hakigen Papillen und bis 0,3 mm langen deutlich dünneren Glochidien besetzt; Flügel 2,5-3,5 mm breit, gelbbräunlich bis schwärzlich, mit einzelnen bis vielen 0,1-0,4 mm langen, deutlich dünnen Glochidien und hakigen Papillen bis zum Rande besetzt, am Rande gezähnt, Zähne beiderseits wenigstens zu 14, meist stachelig, schmaldreieckig oder dreieckig bis breitdreieckig 0,7-1,5 (-2) mm lang, an der Spitze mit 0,2-0,8 mm langen Glochidien.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VII. Vorkommen: Hochebenen- und Hochgebirgssteppen, Steppen, trockene Hänge, auf Kalk, 1200-3900 m.

Verbreitung: C, NW-Afghanistan, Iran (Khorasan) Karte 12, S. 99).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: Herat, 3.5.1956, *Amsel s.n.* (W) - 20 km WNW von Herat an der Straße nach Mashad, 1200 m, 8.5.1968, *Freitag 5366* (Hb. FREITAG) - Herat-Shin Dand, 1400 m, 8.5.1949, *Köie 3937* (W) - Koh-i-Zyarat NW von

Herat, Umgebung des Zyarate Mulla Khwaja-Kohi, 62/05 E - 34/26 N, 1200-1400 m, 26.4.1977, *Podlech & Jarman 29282* (G, M, Hb. PODL.). -- Prov. Parwan: Shibar-pass, E-side, at the base, 2500 m, 27.6.1967, *Freitag 1186* (Hb. FREITAG). -- Prov. Maidan: Wardak, 51 miles W of Kabul, road to Unai Pass, ca. 3900 m, 17.6.1971, *Wilson & Hewer 1110* (K). -- Prov. Ghazni: 1 km E des Kotal-e Binidarzak an der Straße von der Dasht-e Nawur nach Ghazni, 67/54 E - 33/34 N, 3250 m, 13.6.1970, *Anders 3967* (Hb. PODL.) - Okak, NE altoplanitiei Dasht-e Nawur, 3000 m, 4.7.1962, *Rechinger 17734* (G, M, W). -- Prov. Bamian: Darrah-i-Kalankhana 5 km SW Mushak (an der Straße von Behsud nach Panjao), 2750 m, 27.7.1970, *Podlech 18810* (Hb. PODL.) - inter Bamian et Band-i-Amir, ca. 67/32 E - 34/52 N, ca. 2800-3000 m, 13.7.1962, *Rechinger 18179* (W) - inter jugam Kotal Deraz Kol et Panjao prope pagum Mandigak, ca. 67/10 E - 34/20 N, ca. 2800-3280 m, 23.7.1962, *Rechinger 18715* (G, M) - in monte kuh-e Djoschah (Josha) NW Panjao, ca. 67/01 E - 34/22 N, 2900 m, 24.7. 1962, *Rechinger 18762* (M, G p.p.) - in valle 12 km W Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2650-2800 m, 21.-22.6.1967, *Rechinger 36169* (G, M, W) - Kuh-i Hisar, inter Sanzak Sumaj et Serdak versus jugum Sad Bark, 66/45 E - 34/38 N, 2600-2900 m, 23.6.1967, *Rechinger 36448* (W) - 37 km SW Panjao, 67/00 E - 34/21 N, versus jugum Waras, 66/48 E - 34/07 N, 2600 m, 30.6.1967, *Rechinger 36552* (G, W). -- Prov. Orozgan: in montibus inter Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, et Malestan, 66/50 E - 33/27 N, 2200-2900 m, 24.5.1967, *Rechinger 35234* (W).

Anmerkung:

M. heratense ist durch sehr viele, meist stachelartige Fruchtrandzähne sowie durch die weiß-graulich papillösen Früchte gut charakterisiert. Zur Unterscheidung dieser Art von der nahestehenden *M. himalayense* siehe Anmerkung dort.

9. **Mattiastrum himalayense** (Klotzsch) Brand, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14: 156. 1916 ≡ *Mattia himalayensis* Klotzsch & Garcke, Bot. Ergeben. Reise Prinz Waldemar von Preußen: 94. 1862 ≡ *Paracaryum himalayense* (Klotzsch) C.B. Clarke in Hooker, Fl. Brit. India 4: 161. 1885. Typus: Himalaya, *Hoffmeister* (non vidi).
= *M. acrocladum* Rech.f. & Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 207. 1963. Holotypus: Afghanistan, Nuristan, Minjan, Miyan Deh, 2550 m, *Edelberg 1451* (W non vidi).

Abbildungen: Bot. Ergeben. Reise Prinz Waldemar von Preußen: tab. 64. 1862; Dan. Biol. Skr. 13, 4: 212, fig. 162; 13, 4: 206, fig. 157. 1963; Fl. Iranica 48: tab. 20, fig. 4. 1967; Fl. Tadzhik. SSR 7: 481, tab. LXXXI, fig. 1, 2, 3; Fl.URSS 19: 595, pl. XXX, fig. 1. Abb. 8 a-b (S. 72).

Pflanzen ausdauernd, 18-55 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, mit anliegenden bis abstehenden, oft auf Knötchen sitzenden, dünnen, starren Borsten besetzt. **Stengel** einfach oder nah dem Grund verzweigt, mit aufrechten bis aufsteigenden Ästen, locker bis ziemlich dicht mit 0,2-1,5 mm langen Borsten besetzt, zuweilen teilweise verkahlend. **Blätter** locker bis ziemlich dicht mit 0,2-2 mm langen Borsten besetzt. **Grundblätter** schmalelliptisch, seltener schmalverkehrteiförmig, spitz bis gerundet, in einen Blattstiel verschmälert, 25-80 (-110) mm lang und 6-10 (-20) mm breit. **Stengelblätter** schmalverkehrteiförmig bis schmalelliptisch oder schmallänglich bis linealisch, zugespitzt bis gerundet, sitzend oder zuweilen stielartig verschmälert, 15-80 mm lang und 3-10 (-15) mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 14 cm lang, locker- bis dichtfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit ca. 1 mm, zur Fruchtzeit 1,5-3 (-4) mm lang, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** ± locker mit 0,2-0,8 mm langen Borsten besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,2-2,5 mm, zur Fruchtzeit 1,6-3,5 mm lang, fast bis zum Grund in eiförmige bis längliche, stumpfe bis gerundete, seltener spitze Zipfel geteilt; Zipfel zur Blütezeit 0,5-1 mm, zur Fruchtzeit 0,7-1,4 mm breit. Krone 1,6-3 (-4) mm lang, blau bis blauviolett, getrocknet gelblich, fast zylindrisch, Röhre so lang wie der Saum, 1,3-2 mm dick; Saum 1,5-2,3 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** ± trapezförmig, ausgerandet. **Antheren** breit elliptisch, ca. 0,5 mm lang. **Griffel** 0,5-1,5 mm lang. **Klausen** breiteiförmig bis fast kreisförmig, 3,5-6 (-7) mm im Durchmesser, geflügelt zum Teil fein papillös; Mittelfeld eiförmig, schwärzlich oder gelb, locker mit (0,2-) 0,4-0,8 mm langen Glochidien besetzt; Flügel 1,2-2 mm breit, weißlich bis gelb, zuweilen schwärzlich, am Rande oft schwarzbläulich, sehr dünn, zuweilen mit einzelnen Glochidien und hakigen Papillen besetzt, am Rande gezähnt, Zähne breitdreieckig, 0,2-0,7 mm lang, an der Spitze mit 0,2-0,4 (-0,6) mm langen Glochidien.
Blüte- und Fruchtzeit: VI-VIII. Vorkommen: Steppen, Hochebenen und Hochgebirge bis Halbwüstenregion, Artemisiasteppe, auf Tonschiefer, (1600) 2000-3800 m.

Verbreitung: NE, E bis C-Afghanistan, Mittelasien (Pamiro-Alai), N-Pakistan, Himalaya, Ladakh (Karte 11, S.98).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badakhshan: Wakhan, Darya-e Ptukh Tal, 73/23 E - 37/02 N, 3400 m, 8.7.1971, *Anders 7228* (Hb. PODL.) - Wakhan, zwischen Langer 73/47 E - 37/02 N und Zemestan-E Baharak 73/36 E - 37/02 N, 3600-3800 m, 26.7.1971, *Anders 7761* (Hb. PODL.) - westlicher Wakhan, Darrah-i-Wazit nördlich von Wazit, Schluchttal, 3600 m, 2.8.1968, *Breckle 1224* (Hb. PODL.) - großer Pamir, Issiktal, Trocken-heiße Talstufe, E-exponierter Hang, 3550 m, 17.8.1975, *Huss 223* (Hb. PODL.) - Wakhan, Kiesbett des Langar-Baches, Juli 1964, *Roemer s.n.* (M). -- Prov. Paktia: montes Safed Kuh, in faucibus calc. declivium boreo-occidentalium W jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, 2600-2700 m, 6.7.1965, *Rechinger 31909* (G, K, M, W). -- Prov. Bamian: Jakawlang, Naiak, Schotterbett des Band-i-Amir-Flusses, 2550 m, 11.6.1971, *Dieterle 1280* (Hb. PODL.) - Koh-i-Baba, 24.7.1948, *Köie 2642* (W) - in valle Darreh-i Shikar inter Doab et Bulola, 1600-2000 m, 13.6.1962, *Rechinger 16718* (G, M).

Anmerkung:

M. himalayense steht dem *M. heratense* nahe, unterscheidet sich aber deutlich von diesem durch die kleineren Klausen, durch den sehr dünnen, am Rande oft schwarzbläulichen, schmalen Flügel, durch die deutlich kürzeren breitdreieckigen Fruchtrandzähne, durch die fehlenden weiß-graulichen Papillen.

10. **Mattiastrum crista-galli** Rech.f. & Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 207. 1963. Holotypus: Iran, Prov. Khorasan: Montes Kuh-e Nishapur Darreh Abshar supra Akhlomat, ca. 1600-1800 m, 30.5.1948, *K.H. Rechinger 4502* (W !; Iso: G!; K!; M!).

Abbildungen: Dan. Biol. Skr. 13, 4: 208. fig. 158. 1963; Fl. Iranica 48: tab. 20, fig. 2. 1967. Abb. 7 c (S. 71).

Pflanzen ausdauernd, 30-75 cm hoch, einstengelig, mit anliegenden bis abstehenden, oft auf Knötchen sitzenden, dünnen bis dicken Borsten besetzt. **Stengel** aufrecht, meist im oberen Teil verzweigt, mit schräg bis bogig aufsteigenden oder aufrechten Ästen, spärlich bis locker mit 0,2-2 mm langen Borsten besetzt. **Blätter** locker bis dicht mit 0,2-2 mm langen, dünnen Borsten besetzt, am Rande oft mit längeren, abstehenden Borsten. **Grundblätter** sehr schmalelliptisch, spitz bis stumpf, am Grunde in einen meist langen

Blattstiel verschmälert, 50-170 mm lang und 5-12 mm breit. **Stengelblätter** schmal- bis sehr schmaleiförmig bis linealisch, spitz bis zugespitzt, sitzend, zuweilen die unteren kurz stielartig verschmälert, 15-100 (-200) mm lang und 3-10 (-20) mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit langgestreckt, bis 20 cm, ± lockerfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit ca. 1 mm, zur Fruchtzeit 2-8 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** locker bis dicht mit 0,2-0,8 mm langen, dünnen nach vorne gerichteten, schwach starren Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,5-2,5 mm lang, zur Fruchtzeit 2,5-4 mm lang, bis zum Grund in eiförmige, stumpfe Zipfel geteilt; Zipfel 1,5-2 mm breit. **Krone** 3-5 mm lang, mattblau bis dunkelviolett, getrocknet gelbbräunlich, Röhre so lang wie der Saum, ca. 2 mm dick; Saum trichterförmig, ca, 3,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** fast quadratisch, 0,6-0,7 mm lang und breit. **Antheren** breitelliptisch ca. 0,7 mm lang, **Griffel** 1,5-3 mm lang. **Klausen** fast kreisförmig, 7-12 mm im Durchmesser, geflügelt, weißlich bis bräunlich, in der Mitte und an den Zähnen teilweise schwärzlich; Mittelfeld eiförmig, meist gekielt, am Kiel und auf der Fläche ± locker, seltener spärlich mit 0,2-0,8 mm langen Glochidien besetzt; Flügel 2,5-3,5 mm breit, teilweise unregelmäßig bis zum Rande hin mit ca. 0,2 mm langen Glochidien und hakenförmigen Papillen besetzt, am Rande sehr tief gezähnt; Zähne beiderseits zu 6-10, breitdreieckig, an der Spitze mit 0,3-0,6 mm langen Glochidien; Flügelrand teilweise mit ca. 0,2 mm langen Glochiden und hakigen Papillen besetzt. Blüte- und Fruchtzeit: V-VI. Vorkommen: tiefliegende Ebenen, niedriges Berg- und Hügelland, Wüste, auf Lehm, 1200-2500 m.

Verbreitung: N bis NE-Afghanistan, Iran (Khorasan) (Karte 11, S. 98).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badghis: Badghis, 5000', Mai 1885, *Aitchison 382* (K). -- Prov. Baghlan: Andrab-Tal, Berghänge bei Darrah-i-Shu im Taganak-Tal, 2500 m, 3.6.1965, *Podlech 11062* (M, Hb. PODL.) - in jugo Paigah Kotal inter Pul-i-Khumri, 68/45 E - 35/55 N, et Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1500 m, 5.5.1967, *Rechinger 33889* (G, W) - dto., 10.6.1962, *Rechinger 16465* (G, M, W) - Rabotak-pass between Haibak and Pul-i-Khumri, 1400 m, 1.6.1967, *Toncev 2188 & 2189* (Hb. FREITAG). -- Prov. Takhar: Farkhar, Lößhänge SW des Ortes, 69/51 E - 36/34 N, 1400-1650 m, 14.5.1977, *Podlech & Jarmal 30153* (Hb. PODL.) - dto., 1200-1500 m, 26.5.1972, *Anders 9213* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

M. crista-galli steht dem *M. heratense* nahe, unterscheidet sich aber von diesem sehr deutlich durch die auffällig wenigen breitdreieckigen Fruchtrandzähne sowie durch die fehlenden weiß-graulichen Papillen.

11. **Mattiastrum dieterlei** Sadat, spec. nov.

differt ab *M. flaviflorum* inflorescentiis omnibus terminalibus et corollis valde majoribus atroviolaceis, ab *M. formosum* foliis caulium perpaucis, statura humile et surculis deficientibus, ab duabis foliis semper complicatis et fornicibus plerumque ciliatis.

Planta perennis, humilis, 3-6 cm alta, subcaespitosa, ± dense pilis appressis vel semipatentibus albi-cinereis 0,2-0,6 mm longis (in margine partis basalis foliorum petiolorumque tantum ad 4 mm longis) tenuibus, mollibus et insuper tenuibus subrigidis obtecta. Caules solitarii vel complures, simplices. Folia basalia anguste elliptica, acuta, complicata, in petiolum angustata vel sessilia, 10-30 mm longa et 2-4 mm lata. Folia caulium pauca, basalia similia sed minora, sessilia. Inflorescentia terminalis; inflorescentiae partiales tempore fructificationis ad 4 cm longae, cum 3-8 fructibus. Pedicelli tempore florendi 2-8 mm longi, tempore fructificationis immutati. Calyx tempore florendi 1,5-4 mm longus, demum vix elongatus, 0,5-1,5 mm alte connatus, laciniis anguste triangularibus ad anguste oblongis, obtusis vel acutis, 0,3-0,8 mm latis. Corolla (5-) 6-8,5 (-9) mm longa, obscure caerulea vel caerulei-violacea, tubo 2,5-3,5 (-4) mm longo et 1,8-2,5 mm diametro; limbo late infundibuliforme, 3,5-5 mm longo et 5-9 mm diametro. Fornices trapeciformes margine ciliati. Antherae ellipticae vel late ellipticae, 0,8-1,3 mm longae. Stylus 0,8-2,5 mm longus. Nuculae late ovatae vel fere orbiculares, 4,5-5,5 (-7,5) mm longae et 3-3,5 (-7,5) mm latae, margine alatae, area mediana nigra vel luteola, ovata, laeve vel tuberculis et papillis glochidiatis obsita marginem versus atri-caerulea, laeve, margine undulata vel pauci-crenata.

Holotypus: Prov. Bamian: Band-i-Amir, Kohe Jak Ruya, 3500 m, 26.6.1970, *A. Dieterle 595* ((Hb. PODL.!).

Abbildungen: Abb. 8 d-e; 10 b (S. 72, 89).

Abb. 10: a *Mattiastrum badghysii* (Holotypus, Hb. PODL.) spec. nov. - **b** *M. dieterlei* (Holotypus, Hb. PODL.) spec. nov.

Pflanzen ausdauernd, 3-6 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, ± dicht mit anliegenden bis halbabstehenden weiß-graulichen, 0,2-0,6 mm (nur am Rande des Blattgrundes und des Blattstieles bis 4 mm) langen, dünnen, weichen sowie dünnborstigen Haaren besetzt. **Stengel** fast aufrecht, einfach. **Grundblätter** schmalelliptisch, spitz, zusammengefaltet, in einen Blattstiel verschmälert oder sitzend, 10-30 mm lang und 2-4 mm breit. **Stengelblätter** sehr wenige, ähnlich aber kleiner, sitzend. **Blütenstände** endständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 4 cm lang, 3-8-früchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 2-8 mm lang, zur Fruchtzeit unverändert. **Kelch** zur Blütezeit 1,5-4 mm lang, zur Fruchtzeit kaum vergrößert, 0,5-1,5 mm hoch verwachsen; Zipfel schmaldreieckig bis schmallänglich, stumpf bis spitz, 0,3-0,8 mm breit. **Krone** (5-) 6-8,5 (-9) mm lang, dunkelblau bis blauviolett, Röhre 2,5-3,5 (-4) mm lang und 1,8-2,5 mm dick; Saum ± breit trichterförmig, 3,5-5 mm lang und 5-9 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** trapezförmig, am Rande meist bis 0,2 mm lang gefranst. **Antheren** elliptisch bis breitelliptisch, 0,8-1,3 mm lang. **Griffel** 0,8-2,5 mm lang. **Klausen** breiteiförmig oder fast kreisförmig, 4,5-5,5 (-7,5) mm lang und 3-3,5 (-7,5) mm breit, geflügelt; Mittelfeld schwarz oder gelblich, eiförmig, glatt oder mit Warzen und hakigen Papillen ± locker besetzt; Flügel 0,8-1,8 mm breit, gelblich, am Rande schwarzbläulich, glatt, Flügelrand wellig bis wenig gekerbt.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VI. Vorkommen: Zentralsteppen, 2950-3500 m.

Verbreitung: C-Aghanistan (Karte 8, S. 95).

Gesehene Belege

Afghanistan. Prov. Bamian: Band-i-Amir, Kohe Jak Ruya, 3500 m, 26.6.1970, *Dieterle 596* (Hb. PODL.) - dto., 7.6. 1971, *Dieterle 1230* (Hb. PODL.) - Band-i-Amir, Hochflächen über der Moschee, 2950 m, 22.5.1971, *Dieterle 1086* (M).

Anmerkung:

Siehe Anmerkung bei *M. formosum* und *M. flaviflorum.*

12. **Mattiastrum formosum** Rech. f. & Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 119. 1967. Holotypus: Afghanistan, in declivibus australibus jugi Salag, 2700-3000 m, 25.6. 1965, *K. H. Rechinger 31422* (W !; Iso: G!, K!, M!, Hb. PODL.).

Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 23; tab. 45, fig. 2. 1967. Abb. 8 c (S. 72).

Pflanzen ausdauernd, 8-23 cm hoch, mehr- bis vielstengelig, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, zum Teil glänzenden, 0,2-1,3 mm langen, am Stengel meist dünnen, weichen, ungeordneten, am Blatt dünnen, weichen, sowie dünnborstigen Haaren besetzt. **Stengel** dünn bis sehr dünn, teilweise sehr schmalkantig-gefurcht, aufrecht bis aufsteigend, einfach. **Grundblätter** schmalelliptisch bis linealisch, seltener schmalverkehrteiförmig, spitz bis stumpf, seltener gerundet, mehr oder weniger in einen Blattstiel verschmälert, 20-70 mm lang und 4-8 mm breit. **Stengelblätter** wenige, schmalelliptisch, zuweilen schmaleiförmig, ± spitz, sitzend, 10-25 mm lang und 2-5 mm breit. **Blütenstände** endständig, meist Doppelwickel, Teilblütenstände zur Fruchtzeit 2-5 cm lang, wenige, 2-4 (-5) früchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,5-1,4 mm, zur Fruchtzeit 3-7 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** ± locker mit anliegenden bis halbabstehenden, 0,2-1 mm langen, dünnen, glänzenden, weichen, meist ungeordneten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 2-5 mm lang, bis zum Grund in schmaldreieckige oder schmalelliptische bis schmallängliche, ± stumpfe Zipfel geteilt, Kelch zur Fruchtzeit 4-6 mm lang, teilweise ca. 1,5 mm hoch verwachsen; Zipfel zur Blütezeit 0,5-1 mm, zur Fruchtzeit 0,7-2 mm breit. **Krone** 5-10 mm lang, blau bis dunkelblau, getrocknet mattblau bis bräunlich; Röhre 2-3 mm lang und 2-3 mm dick; Saum trichterförmig, 3-6 mm lang und 6-10 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** trapezförmig, schwach ausgerandet, halbabstehend. **Antheren** elliptisch, 0,8-1 mm lang. **Griffel** 1-2 mm lang. **Klausen** ± breiteiförmig bis fast kreisförmig, 4-7 mm lang und 3-6 mm breit, geflügelt; Mittelfeld ± eiförmig, glatt; Flügel 0,8- 1,5 mm breit, glatt, am Rande ganz bis sehr schwach gekerbt, oft bläulich.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VIII. Vorkommen: Hochgebirgssteppe, steinige Hänge, auf Granit, 3000-3900 m.

Verbreitung: EN-Afghanistan (Karte 12, S. 99).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Parwan: oberes Salang-Tal, Seitental westlich des Tunneleingangs der Salangstraße, 3400 m, 8.8. 1969, *Breckle 2650* (M, Hb. PODL.) - Salang Pass S side, 80-110 km from Kabul, ca. 3000 m, 25.6.1965, *Lamond 2101* (M) - dto., 18.6.1968, *Freitag 3015* (Hb. FREITAG) - Salang-Tal, Tal südlich des Tunnelausgangs der Salangstraße gegen Westen, 3900 m, 4.8.1965, *Podlech 12202* (M, Hb.

PODL.) - oberstes Salang-Tal, Umgebung des Eingangs zum Straßentunnel, 3150 m, 25.5.1970, *Podlech 18096* (G, M, Hb. PODL.) - in declivibus australibus jugi Salang, 2700-3300 m, 25.6.1965, *Rechinger 31422* (G, K, M, W, Hb. PODL.).

Anmerkung:

M. dieterlei und *M. formosum* sind durch die nur endständigen Blütenstände ausgezeichnet, wobei *M. dieterlei* deutlich durch den nur 3-6 cm hohen Wuchs sowie durch immer zusammengefaltete Blätter charakterisiert ist (siehe auch die Anmerkung bei *M. flaviflorum*.

13. **Mattiastrum flaviflorum** Rech. f. & Riedl in Rechinger Fl. Iranica 48: 122. 1967. Holotypus: Afghanistan, Prov. Bamian: Band-i Amir, ad lacum Band-i Zolfikar, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2900 m, 15.7.1962, *K. H. Rechinger 18446* (W!; Iso: G!, M!).

Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 19, fig. 8. 1967. Abb. 9 h-i (S. 73).

Pflanzen ausdauernd, 6-45 cm hoch, mehr- bis vielstengelig, seltener einstengelig, locker bis dicht mit anliegenden bis halbanliegenden, seltener bis abstehenden, dünnborstigen, zuweilen auf kleinen Knötchen aufsitzenden, starren Haaren besetzt. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend, einfach oder verzweigt mit schrägen bis aufrechten Ästen, mit 0,3-2 mm langen Haaren besetzt. **Blätter** mit 0,3-1 mm, am Blattrand bis 2,5 mm langen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt, die oberseits teilweise auf ± kleinen Knötchen sitzen. **Grundblätter** schmalverkehrteiförmig oder schmalelliptisch bis linealisch, stumpf bis gerundet oder bespitzt, in einen Blattstiel verschmälert, 20-90 mm lang und 3-9 (-12) mm breit. **Stengelblätter** ähnlich, nach oben zu kleiner werdend, sitzend, oder zuweilen die unteren stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 20 cm langgestreckt, locker- bis dichtfrüchtig. **Blüten** sitzend oder bis 1,2 mm lang gestielt. **Blütenstiele** zur Fruchtzeit 1-6 mm lang, zuweilen die unteren bis 8 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** mit 0,3-0,8 mm langen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 1,3-2 mm, zur Fruchtzeit 1,8-3,5 mm lang, bis zum Grund in Zipfel geteilt; Zipfel schmaldreieckig bis schmallänglich, stumpf, 0,4-0,7 mm breit. **Krone** 2,3-4 mm lang, hellgelb bis reingelb, fast zylindrisch; Röhre fast so lang wie der Saum, 1,5-2,5 mm dick; Saum 2-3 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** trapez-

förmig, seltener quadratisch, ausgerandet. **Antheren** 0,6-0,7 (-1) mm lang. **Griffel** 0,8-1,5 mm lang. **Klausen** ± breiteiförmig bis breitelliptisch, 4-6 mm lang und 2,5-4,5 mm breit, glänzend gelblich bis bräunlich oder schwärzlich, geflügelt; Mittelfeld eiförmig, glatt oder ± dicht mit 0,1-0,3 mm langen Glochidien, hakenförmigen Papillen und Warzen in unterschiedlicher Mischung besetzt; Flügel 0,6-1,3 mm breit, glatt, ganzrandig oder entfernt wellig.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VII. Vorkommen: Hochebenen- und Hochgebirgssteppe, steinige Abhänge, zwischen Felsen, auf Granit, 1400-3300 m.

Verbreitung: C-Afghanistan (Karte 11, S. 98).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Ghazni: Dasht-e Nawur, S-Ufer des Sumpfes, 67/47 E - 33/24 N, 3150 m, 12.6.1970, *Anders 3936* (Hb. PODL.) - Dasht-i-Nawur, Westseite, 3110 m, 3.6.1969, *Breckle 1860* (Hb. PODL.) - Sariab, 68/08 E - 33/44 N, 52 km W Ghazni, 68/28 E - 33/33 N, 2700 m, 17.7.1967, *Rechinger 37176* (M) - in jugo inter Sariab, 68/08 E - 33/44 N und Dasht-e Nawur, 3100 m, 18.7.1967, *Rechinger 37232* (M). -- Prov. Bamian: Bamian, 67/50 E - 34/49 N, 2500 m, 16.5.1971, *Anders 6443* (Hb. PODL.) - dto., 28.6.1967, *Freitag 1226 a* (Hb. FREITAG) - dto., 29.6.1967, *Freitag 1336* (Hb. FREITAG) - Bamian, Drachental beim Drachenfels, 2600 m, 8.7.1969, *Breckle 2357* (M, Hb. PODL.) - Band-i-Amir, Kohe Jidda Kawak, 3300 m, 24.6.1970, *Dieterle 563* (M, Hb. PODL.) - in valle Ajar, Königstal a Doab occidentem versus ca. 67/45 E - 35/15 N, ca. 1400-1500 m, 12.6.1962, *Rechinger 16629 a* (M, W) - Band-i-Amir, 2800-2900 m, 13.-14.7.1962, *Rechinger 18210* (K, W) - dto., 1970, *Dieterle 1013* (G, Hb. PODL.) - dto., 1970, *Dieterle 882* (M) - dto., 5.6.1971, *Dieterle 1208* (G, M, Hb. PODL.) - Band-i Amir, ad lacum Band-i Zolfikar, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2900 m, 15.7.1962, *Rechinger 18446* (G, M, W).

Anmerkung:

M. flaviflorum, M. formosum und *M. dieterlei* unterscheiden sich zusammen von den übrigen Arten der Gattung durch den nicht gezähnten Fruchtrand sowie durch die fehlenden Glochidien am Flügelrand der Klausen.

M. flaviflorum unterscheidet sich von den zwei übrigen Arten durch end- und seitenständige Blütenstände, die gelbe Blüte sowie durch die kürzere, 2,3-4 mm lange Krone.

14. **Mattiastrum nigrum** Riedl in Rechinger Fl. Iranica 48: 118. 1967. Holotypus: Afghanistan, Parwan, in valle Panjshir, in declivibus occidentalibus jugi Anjuman, 3900 m, 22.7.1962, *Hedge & Wendelbo 5430* (BG non vidi).

Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 45, fig. 1. 1967.

Pflanzen ausdauernd, 5-30 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, ziemlich locker bis sehr dicht mit anliegenden bis halbabstehenden, seltener bis abstehenden, 0,4-3 mm langen, silber-weißen, oder im Infloreszenzbereich teilweise gelben, sehr dünnen, fast filzig wirrstehenden, sehr weichen Haaren besetzt. **Stengel** einfach, dünn, fast aufrecht. **Grundblätter** schmalelliptisch, zuweilen schmallänglich, spitz bis stumpf, in einen Blattstiel verschmälert oder fast sitzend, 20-90 mm lang und 4-14 mm breit. **Stengenblätter** schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis stumpf, sitzend oder bisweilen stielartig verschmälert, 10-60 mm lang und 2-6 mm breit. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände nach dem Abblühen 20-40 mm lang. **Blütenstiele** 1-4 mm lang. **Kelch** zur Blütezeit 4-6 mm lang, nach dem Abblühen 6-8 mm lang, 0,5-1,5 mm hoch verwachsen; Zipfel schmallänglich bis linealisch, spitz, zur Blütezeit 0,5-0,7 mm, nach dem Abblühen 0,7-1 mm breit. **Krone** (7-) 8-12 mm lang, dunkelblauviolett, getrocknet dunkelbraun bis schwärzlich; Röhre 3,5-5 mm lang und 2-4 mm dick; Saum ± breit trichterförmig bis fast tellerförmig (3,5-) 4,5-7 mm lang und 5-9 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** ± quadratisch, ausgerandet. **Antheren** 1-1,5 mm lang. **Griffel** 3-4,5 mm lang. **Früchte** (sehr unreif), eiförmig; Mittelfeld länglich, glatt; Flügel glatt, ganzrandig.
Blütezeit: VIII. Vorkommen: Lößsteppe, auf Granitfelsen, 3400-3800 m.

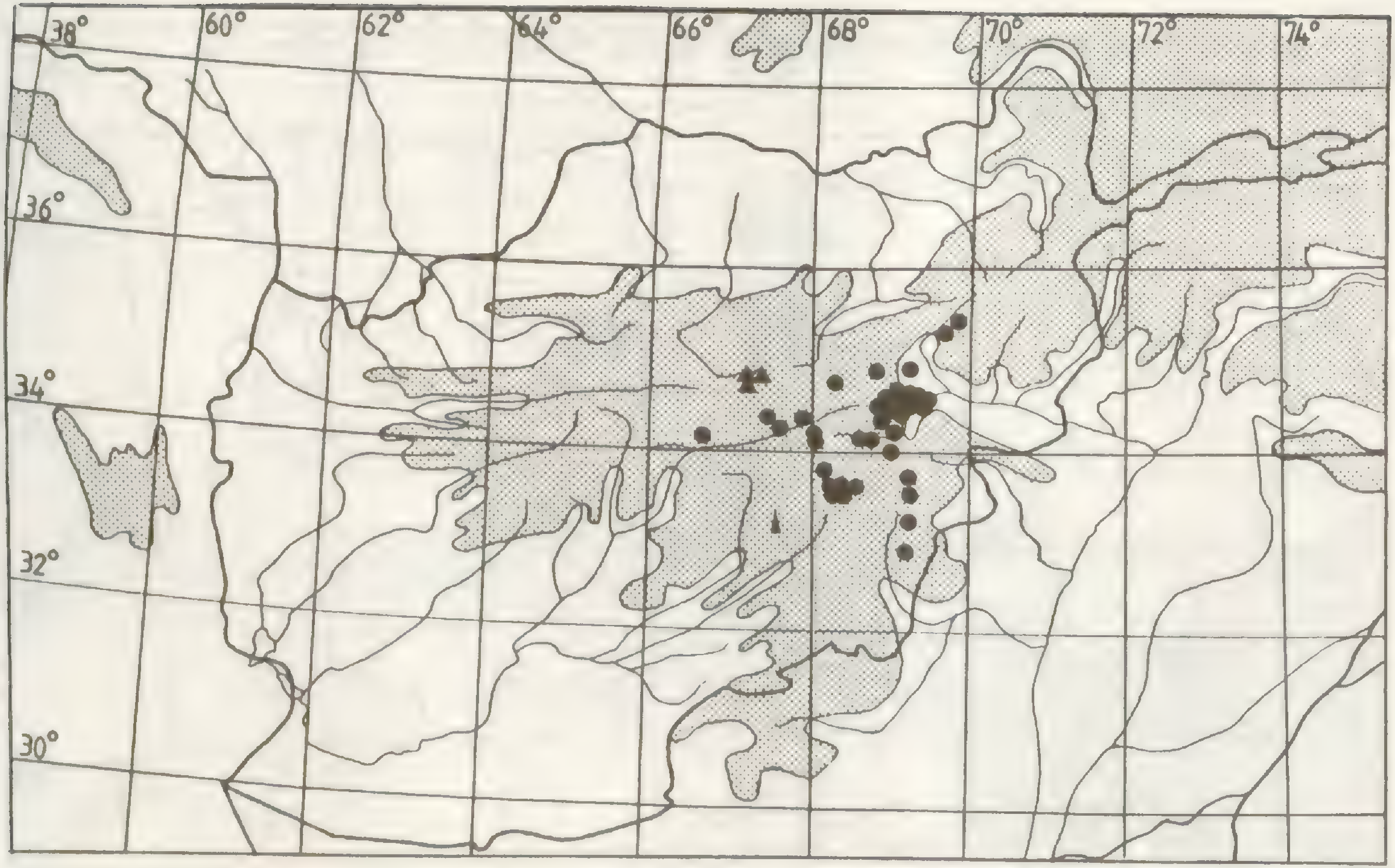
Verbreitung: NE-Afghanistan (Karte 12, S. 99).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Takhar: Khost-o-Fereng, Nordhang des Kotal-i-Yawnu, 3400 m, 10.7.1965, *Podlech 11725* (M, Hb. PODL.) - Khost-o-Fereng, oberstes Kala-Tal, 3800 m, 11.7. 1965, *Podlech 11761* (M, Hb. PODL.).

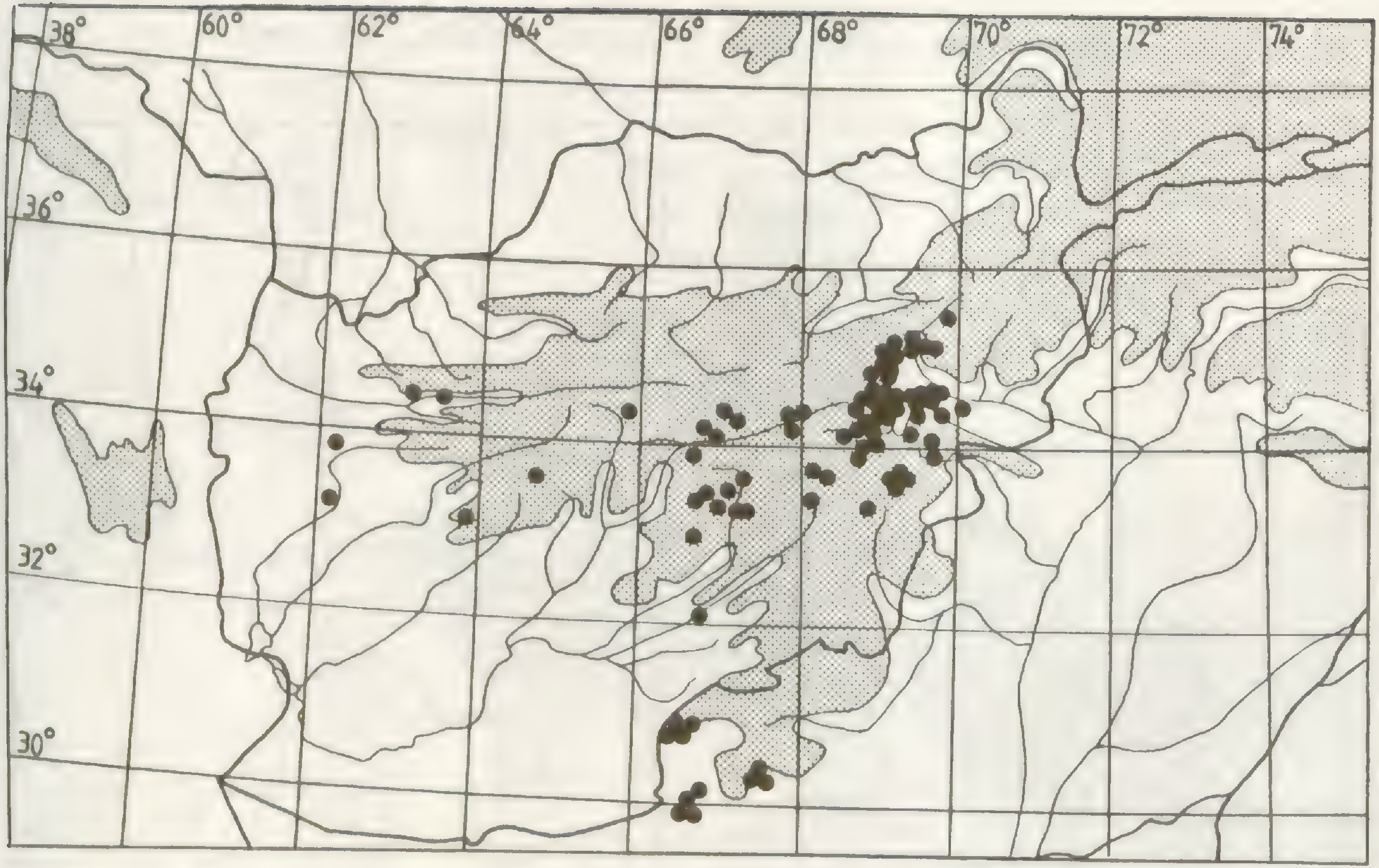
Anmerkung:

M. nigrum unterscheidet sich von allen anderen Arten der Gattung durch die sehr dünnen fast filzig-wirrstehende, sehr weiche Behaarung und ist daran leicht kenntlich.

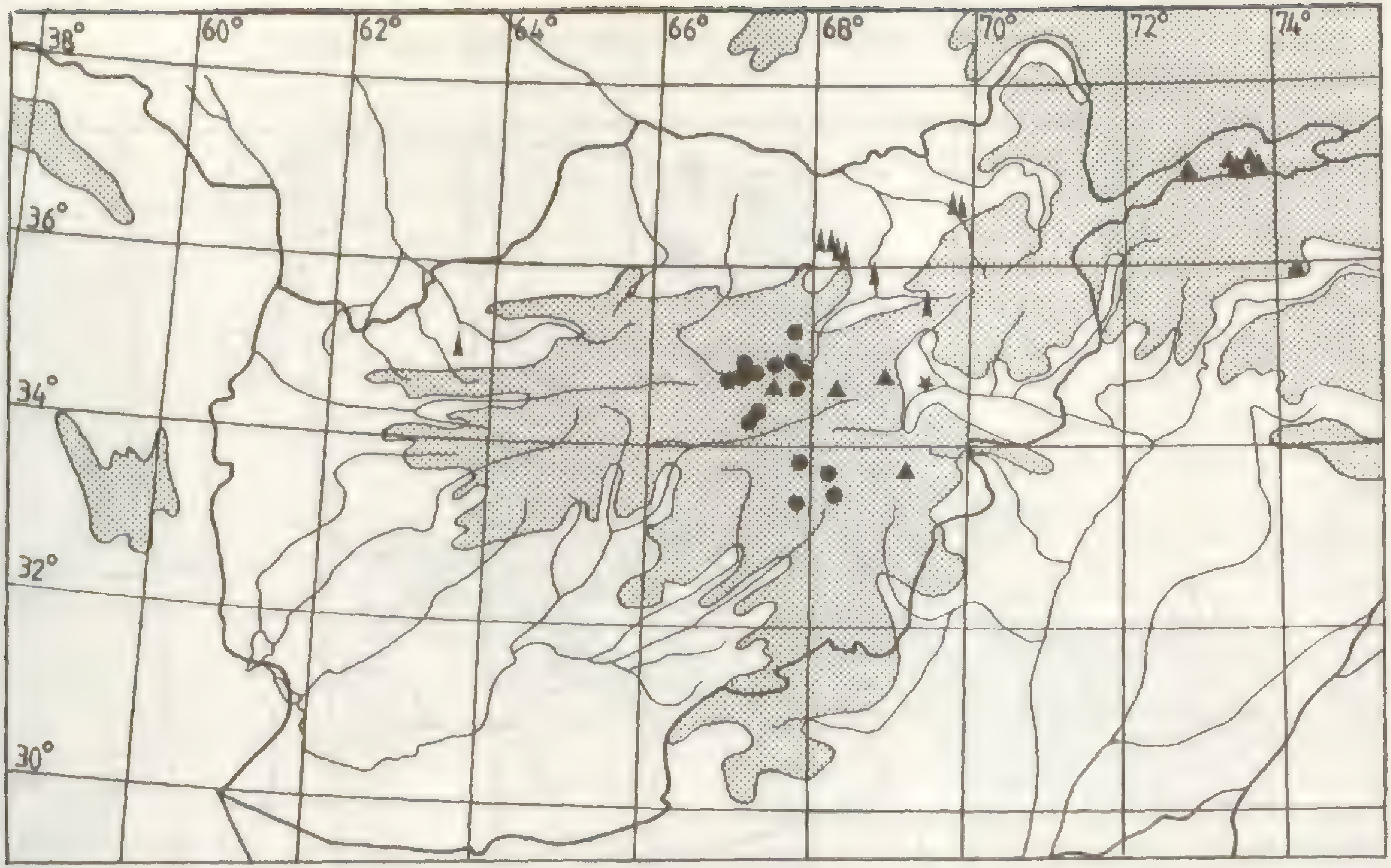


Karte 8: Verbreitung von ● *Mattiastrum dielsii*, ▲ *M. sessiliflorum* und ▲ *M. dieterlei*.

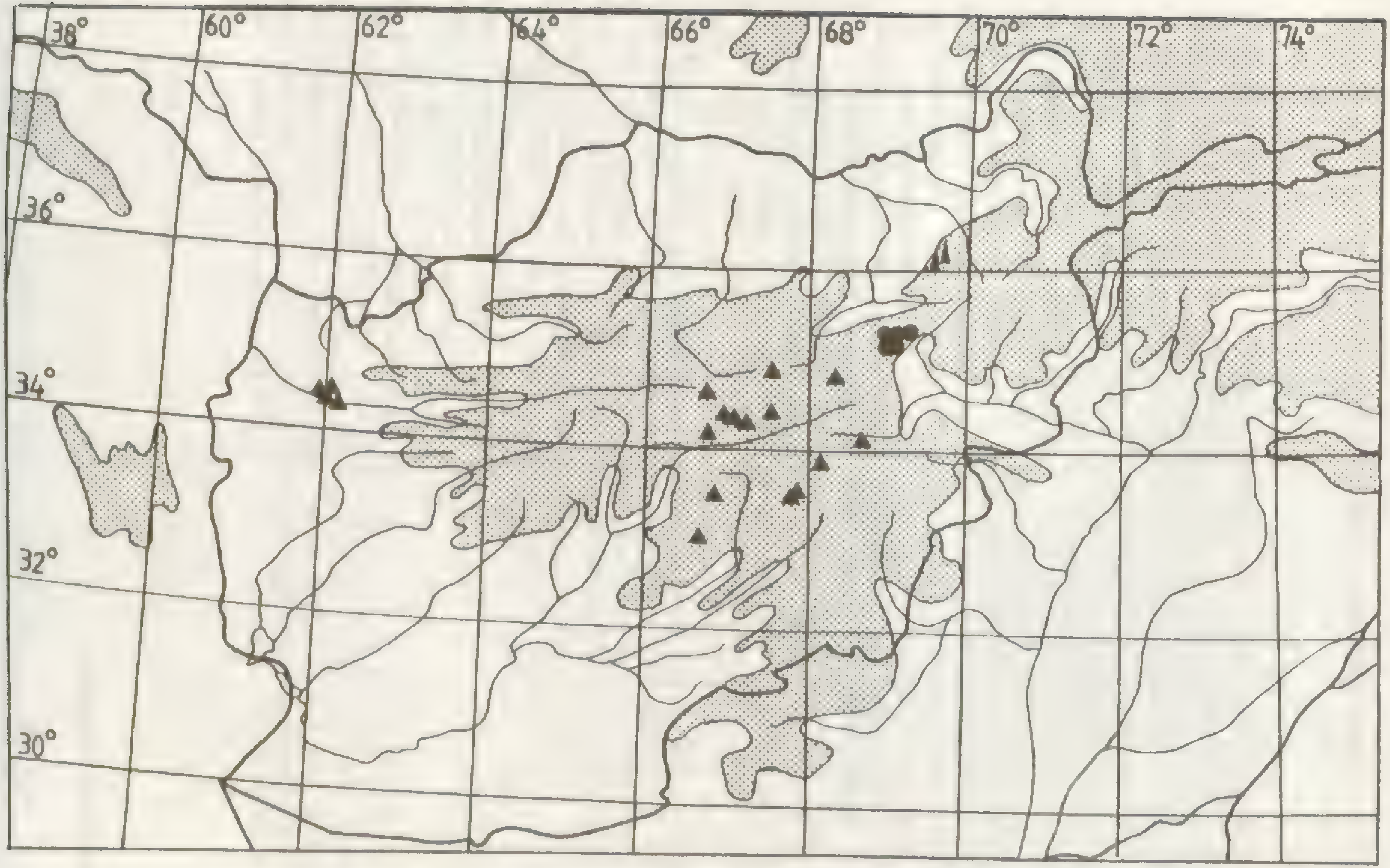
Karte 9: Verbreitung von ▲ *Mattiastrum badghysii*, ▲ *M. polyanthum*, ● *M. multicaule*.



Karte 10: Verbreitung von *Mattiastrum asperum*.



Karte 11: Verbreitung von ★ *Mattiastrum subscaposum*, ▲ *M. himalayense*, ▲ *M. crista-galli* und ● *M. flaviflorum*.



Karte 12: Verbreitung von ▲ *Mattiastrum heratense*,
● *M. formosum* und ▲ *M. nigrum*.

2.4.6. <u>Lindelofia</u> Lehm., Neue Allg. Deutsche Garten-Blumenzeitung 6: 351. 1850.

Typus: *Cynoglossum anchusoides* Lindley

Pflanzen ausdauernd, bis 120 cm hoch, ein- bis mehrstengelig. **Erdstock** ein- bis mehrköpfig. **Behaarung** aus weißen, dünnen, zuweilen sehr feinen, weichen Haaren, sowie aus ± dünnen, seltener dicken, ± starren Borsten bestehend. **Stengel** aufrecht, einfach oder verzweigt, am Grunde mit abgestorbenen Blättern und Blattresten bedeckt. **Blätter** ganzrandig, die grundständigen rosettig, in einen kurzen bis sehr langen Blattstiel verschmälert oder zuweilen sitzend, die stengelständigen sitzend oder im unteren Teil des Stengels in einen kurzen oder langen Blattstiel verschmälert. **Blütenstände** end- oder seitenständig oder nur endständig. Teilblütenstände als Einfach- und Doppelwickel ausgebildet, zur Blütezeit ± dicht zusammengezogen, zur Fruchtzeit deutlich verlängert, mehr oder weniger lockerfrüchtig. **Brakteen** fehlend. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-7 mm lang, zur Fruchtzeit deutlich verlängert. **Kelch** zur Blütezeit 2,5-9 mm lang, zur Fruchtzeit kaum verändert, fast bis zum Grund in schmale Zipfel geteilt oder bis 2 mm hoch verwachsen. **Krone** kahl, (6-) 7,5-15 mm lang, blau bis purpurn oder violett bis schwarzviolett, fast röhrig oder mit schwach bis deutlich trichterförmigem oder tellerförmigem, fünflappigem Saum. **Schlundschuppen** im Grund des Saumes sitzend, länglich bis dreieckig oder trapezförmig, ± schräg abstehend. **Antheren** im unteren Teil des Saumes oder im Schlund sitzend und aus ihm hervorragend, elliptisch. **Griffel** (6-) 8-20 mm lang, immer die Krone überragend. **Gynobasis** kurz, pyramidal oder fast prismaförmig, ± spitz. **Klausen** kahl, (1-) 2-4 entwickelt, ± aufrechtstehend, auf etwa der oberen Hälfte mit einer eiförmigen bis dreieckigen Areole der Gynobasis angeheftet, eiförmig bis ± dreikantig, am Rande mit bis zu 3 mm langen Glochidien besetzt oder kleingezähnt; Zähne an der Spitze mit bis zum 0,3 mm langen Glochidien; Mittelfeld spärlich bis dicht mit Glochidien, Warzen oder zuweilen auch mit hakenförmigen Papillen besetzt; Klausenseite locker bis sehr dicht mit bis zu 2,5 mm langen Glochidien, Warzen und hakenförmigen Papillen besetzt.

Bestimmungsschlüssel

1a. Pflanze höchstens bis 30 cm hoch; Blütenstände endständig, kopfartig; Grundblätter (1,2-) 2-6 cm lang und 0,2-0,6 cm breit, ungeteilt oder in einen bis

2 cm langen Blattstiel verschmälert; Röhre der Krone deutlich länger als der Saum. .... 3. *L. olgae*

1b. Pflanze 30-120 cm hoch; Blütenstände end- und seitenständig; Grundblätter (6,5-) 7-40 cm lang und 0,7-6 (-10) cm breit, immer in einen 2-10 (-18) cm langen Blattstiel verschmälert; Röhre der Krone gleich lang wie der Saum oder deutlich kürzer 2

2a. Blüten dunkel- bis schwarzviolett; Krone fast röhrig; Schlundschuppen trapezförmig, 0,6-1,5 mm lang; Klausen am Rande regelmäßig kleingezähnt, Zähne an der Spitze mit 0,2-0,3 mm langen, dünnen Glochidien besetzt, Klausenseite mit 0,2-0,5 mm langen, dünnen Glochidien besetzt .... 2. *L. stylosa*

2b. Blüten blau, tiefblau bis purpurn; Krone röhrig mit deutlich trichter- bis tellerförmigem Saum; Schlundschuppen dreieckig, 2-3,5 mm lang; Klausen am Rande mit (0,4-) 0,8-3 mm langen, zum Grunde hin verbreiterten Glochidien besetzt, Klausenseite mit 0,2-2,5 mm langen, zum Grunde hin ± verbreiterten sowie mit dünnen Glochidien besetzt .... 1. *L. anchusoides*

1. **Lindelofia anchusoides** (Lindley) Lehm., Neue Allg. Deutsche Garten-Blumenzeitung 6: 352. 1850.
≡ *Cynoglossum anchusoides* Lindley, Bot. Reg. 28, tab. 14. 1842 ≡ *Adelocaryum anchusoides* (Lindley) Brand, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 13: 548. 1915. Holotypus: Cult. e Semina a *Royle* missa, Mai 1841. (CAM!).
= *Cynoglossum macrostylum* Bunge, Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg Sav. Etrang. 7: 412. 1854 ≡ *Lindelofia macrostyla* (Bunge) Popov, Fl. URSS. 19: 627. 1953. Typus: Ad fossas ad Katte-Kurgan inter Buchara et Samarkand, 31.8.1941, *A. Lehmann* (non vidi).
= *L. campanulata* Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 198. 1963. Holotypus: NE-Afghanistan, Kechm in Sched., Altin Ojelao, bord de riviere, in descr., 13.7.1959, *K. Lindberg 559* (W!).
= *L. longipedicellata* Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4.199. 1963. Holotypus: NE-Afghanistan, C. Nuristan, oberes Petsch-(Parun-)Tal nördlich Wama, 1400-1800 m, *Scheibe 146* (W!).

Pflanzen ausdauernd, sehr variabel, 30-120 cm hoch, locker bis sehr dicht mit anliegenden bis abstehenden Haaren besetzt. **Stengel** röhrig, 2-8 mm dick, zuweilen längsgefurcht, verzweigt, ± aufrecht mit schrägstehenden Ästen; Stengel und Äste mit 0,2-1,5 (-2) mm langen, ± dünnen, zum

Teil ungeordneten, zuweilen auf kleinen Knötchen sitzenden Borsten besetzt; Stengelbasis meist dicht mit längeren Haaren besetzt, diese weiße Haarschicht deutlich mit freiem Auge erkennbar; Stengel seltener verkahlend oder spärlich behaart. **Blätter** mit 0,2-1,5 mm langen Haaren sowie mit dünnen bis dicken, zum Teil auf kleinen oder bis 0,6 mm breiten Knötchen sitzenden Borsten besetzt; oberseits meist lockerer nur mit Borsten besetzt; Blätter schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis zugespitzt, die grundständigen (6,5-) 10-40 cm lang und (0,6-) 1-6 (-10) cm breit, in einen kurzen oder langen ((1-) 3-9 (-18) cm) Blattstiel verschmälert, die stengelständigen 5-30 cm lang und 0,8-4,5 cm breit, zur Spitze hin kleiner werdend, bis etwa 1,5 cm lang und 0,2 cm breit, die unteren in einen (0,6-) 2-9 cm langen Blattstiel verschmälert, die oberen sitzend. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 26 (-35) cm verlängert, locker- bis ziemlich dichtfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-6 mm, zur Fruchtzeit (2-) 3-15 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** mit dünnen, bis 0,5 mm langen Haaren besetzt, zur Blütezeit 2,5-7 mm lang, zur Fruchtzeit kaum vergrößert, am Grunde 0,3-1,5 mm hoch verwachsen, mit schmallänglichen bis ± schmaldreieckigen, stumpfen bis gerundeten, seltener spitzen, 0,5-2,2 mm breiten Zipfeln. **Krone** (6-) 7,5-12 (-13,5) mm lang, blau, tiefblau bis purpurn, getrocknet oft gelbbräunlich; Röhre (2,-5) 3,5-5,5 mm lang und (2,5-) 3-5,5 mm dick; Saum deutlich trichterförmig oder tellerförmig, (3,5-) 4-6,5 (-8) mm lang und 6-12,5 (-14) mm im Durchmesser, zu 1/2 - 2/3 in rundliche bis halbkreisförmige Lappen geteilt. **Schlundschuppen** dreieckig, 2-3,5 mm lang, am Grunde (0,8-) 1-1,8 mm breit und meist schwach herzförmig, am Rande ± papillös bis 0,2- (-0,3) mm lang gefranst, vorne ± schmal gerundet, meist papillenfrei. **Antheren** (1,3-) 2-3,3 mm lang, 1/2-3/4 aus dem Schlund hervortretend. **Griffel** (6-) 9-14 mm lang. **Klausen** je nach Reifegrad weißlich bis gelblich oder bräunlich bis seltener schwärzlich, (2,5-) 3,5-6 mm lang und am Grunde (1,8-) 2,5-3,5 (-4,5) mm breit, am Rande mit 0,8-3 mm langen und zuweilen dazwischen mit 0,4-0,7 mm langen Glochidien besetzt; Glochidien zum Grunde hin allmählich verbreitert und zu einem 0,1-0,8 mm oder seltener 0,5-1,5 mm breiten Flügel zusammenfließend; Flügel meist unregelmäßig breit. **Mittelfeld** flach bis ± gewölbt, zum Teil in der Mitte ± schwach gekielt, am Kiel und auf der Fläche zur Mitte hin spärlich bis ziemlich dicht mit 0,2-1 (-1,2) mm langen, schmalen Glochidien und bisweilen dazwischen auch mit wenigen Warzen und hakenförmigen Papillen besetzt. **Klausenseite** gegen der Rand zu locker bis sehr dicht mit 0,2-2,5 mm langen, zum Grunde hin schwach bis deutlich verbreiterten und dazwischen schmalen Glochidien sowie mit Warzen und hakenförmigen Papillen besetzt.

Die Art läßt sich auf Grund der Klausenausbildung in zwei, zuweilen durch Übergänge miteinander verbundene Unterarten gliedern.

Schlüssel der Unterarten

1a. Klausen am Rande mit 2-3 mm langen Glochidien besetzt; Klausenseite gegen den Rand zu sehr dicht mit 1-2,5 mm langen, zum Grunde hin deutlich verbreiterten und dazwischen bisweilen mit ca. 0,7 mm langen, zum Grund hin schwach verbreiterten Glochidien besetzt; Mittelfeld undeutlich zu sehen .... 1a. subsp. *anchusoides*

1b. Klausen am Rande mit 0,8-1,5 mm langen und dazwischen mit 0,4-0,7 mm langen Glochidien besetzt; Klausenseite gegen den Rand zu locker bis dicht mit 0,2-1 mm langen Glochidien, zum Grunde hin schwach verbreiterten und dazwischen mit schmalen Glochidien besetzt; Mittelfeld deutlich zu sehen .... 1b. subsp. *aspera* (Rech.f.) Sadat

1a. **Lindelofia anchusoides** (Lindley) Lehm.
subsp. **anchusoides** (Synonyme siehe unter der Art).

Abbildungen: Bot. Reg. 28, tab. 14. 1842; Fl. URSS. 19: 631. 1953 (sub nomine *C. macrostylum*); Dan. Biol. Skr. 13, 4: 199, fig. 151; 13, 4: 200, fig. 152. 1963 (sub nomine *L. campanulata & L. longipedicellata*).
Abb. 11 b-c (S. 106).

Klausen am Rande mit 2-3 mm langen, meist ziemlich dicken Glochidien besetzt, diese oft über das Mittelfeld eingebogen und dieses verdeckend. **Flügel** 0,2-0,8 mm breit. **Klausenseite** gegen den Rand zu sehr dicht mit 1-2,5 mm langen, zum Grunde hin deutlich verbreiterten und dazwischen bisweilen auch mit ca. 0,7 mm langen, zum Grunde hin schwach verbreiterten Glochidien sowie mit Warzen besetzt; bisweilen je zwei Glochidien 0,2-0,6 mm hoch zusammenfließend; Glochidien meist dick und ineinanderliegend. **Kelch** zur Fruchtzeit 4,5-7 mm lang;Zipfel 1,5-2,2 mm breit. Blüte- und Fruchtzeit: VII-VIII. Vorkommen: Hochebenen, 1500-2200 m.

Verbreitung: NE-Afghanistan, NW-Pakistan, Himalaya, Mittelasien (Tian-Shan, Pamiro-Alai) (Karte 14, S. 116).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badakhshan: Baharak, 70/54 E - 37/10 N, 1500 nm, 1.7.1971, *Anders 6919* (M, Hb. PODL.) - Altin Djelao, Kechm, 13.7.1959, *Lindberg 558 & 559* (W). -- Prov. Kunar: Bashgal Tal (Darrah-e Katigal), Seitental östlich von Barge Matal, 71/21 E - 35/40 N, 2050-2200 m, 21.8.1970, *Anders 4964* (Hb. PODL.) - Bashgal-Tal, Barge Matal, kleines Seitental nach Westen, 2150 m, 22.8.1969, *Breckle 2869* (Hb. PODL.) - Nuristan, in valle fluvii Tal N Wama, 1400-1800 m *Scheibe 146* (W).

1b. **Lindelofia anchusoides** (Lindley) Lehm. subsp. **aspera** (Rech. f.) Sadat comb. nov. ≡ *L. aspera* Rech. f., Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 48. 1951. Holotypus: Afghanistan, Bandar, 6000', 9.10.1939. *W. Koelz 14107* (BPI non vidi, ISO: W!).
= *L. micrantha* Rech. f. & Riedl, Fl. Iranica 48: 139. 1967. Holotypus: Afghanistan, Prov. Ghazni: In monte ad occidentem jugi Sardalu inter Qarabagh et Sang-i Masha, 67/45 E - 33/10 N, 2600 m, 30.6.1962. *K. Rechinger 17378* (W!, Iso: M!).

Abbildungen: Fl. Iranica 48: tab. 28. 1967. Abb. 12 d-e (S. 107).

Klausen am Rande mit 0,8-1,5 mm langen und zuweilen dazwischen mit 0,4-0,7 mm langen, meist flachen Glochidien besetzt, diese das Mittelfeld nicht bedeckend. **Flügel** 0,1-0,6 mm breit. **Klausenseite** gegen den Rand zu locker bis dicht mit 0,2-1 mm langen, zum Grunde hin schwach verbreiterten und dazwischen schmalen Glochidien sowie mit Warzen und hakenförmigen Papillen besetzt. **Kelch** zur Fruchtzeit 3-5 mm lang; Zipfel 0,7-1,5 mm breit.
Blüte- und Fruchtzeit: VI-VII (-X). Vorkommen: Hochländer, Steppen, teilweise bewaldete Hochgebirge, auf Kalk, Gips, 2050-3000 m.

Verbreitung: NW, C,E-Afghanistan (Karte 14, S. 116).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Faryab: Bandar, 6000', 9.10.1939, *Koelz 14107* (W). -- Prov. Parwan: Salang-Tal, unterhalb

Wolang, 2550 m, 24.7.1965, *Podlech 12025* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Kabul: Istalif, road between main road and village, 1900-2000 m, 22.6.1965, *Lamond 2013* (M) - dto., 22.6.1965, *Rechinger 31207* (M, W) - Kabul, Band-i Kharghak, 69/09 E - 34/32 N, 2050 m, 24.6.1965, *Rechinger 31238* (M, W). -- Prov. Logar: Westhang des Kotale Tera (Altimur-Pass) bei Nyazi, 2500 m, 2.7.1970, *Podlech 18497* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Maidan: Regak, 3 km oberhalb Gardandewal an der Straße zum Hajigak-Pass, ca. 3000 m, 15.7.1970, *Dieterle 692* (M, Hb. PODL.) - Hauz-i-Mahiha, 2500 m, 10.7.1948, *Köie 2361* (W) - oberes Helmand-Tal, 3 km südlich Gardandewal, 3000 m, 26.7.1970, *Podlech 18717* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: Jaji, inter Dre Kalla et Qasim Khel, 11.7.1965, *Rechinger 32324* (W). -- Prov. Ghazni: upper Sar-i-Ab valley, 44 km NW of Ghazni, near road to Nawor, 2780 m, 16.7. 1967, *Freitag 1401* (Hb. FREITAG) - N-Hang des Passes N Qarghana, an der Straße von Sange Masha nach Malestan, 67/24 E - 33/13 N, 2980 m, 28.6.1978, *Podlech 31875* (Hb. PODL.) - 1 km östlich Bazare Malestan, 2950 m, 13.8.1970, *Podlech 19350* (G, M, Hb. PODL.) - in monte ad occidentem jugi Sardalu inter Qarabagh et Sang-i Masha, 67/45 E - 33/10 N, 2600 m, 30.6.1962, *Rechinger 17378* (M, W) - dto., 30.6. 1962, *Rechinger 17401* (M, W). -- Prov. Ghorat: Darrah-i-Tarboloq bei Sare Bum (an der Straße nach Daykundi), 2880 m, 29.7. 1970, *Podlech 18962* (M, Hb. PODL.) - SW Naourak, ca. 64/43 E - 33/38 N, 2480 m, 28.7.1962, *Rechinger 18924* (M, W). --Prov. Bamian: Vorberg des Koh-i-Baba bei Bamian, 2900 m, 21.7.1949, *Gilli 3212* (W) - inter Bamian et Band-i Amir, ca. 67/32 E - 34/52 N, ca. 2800-3000 m, 13.7.1962, *Rechinger 18181* (M, W) - Band-i Amir, ca. 67/17 E - 34/23 n, ca. 2800-2900 m, 13.-14.7.1962, *Rechinger 18269* (W) - in monte Kuh-e Josha NW Panjao, 2900 m, 24.7.1962, *Rechinger 18761* (M, W) - Midway, between Behsud and Panjao, Banks of Helmand River, ca. 8.9000', 17.6.1971, *Wilson & Hewer 1121* (W). -- Prov. Orozgan: Passhöhe zwischen Syandara und Daykundi, 2900 m, 30.7.1970, *Podlech 19054* (M, Hb. PODL.) - prope pagum Dorahi Tarbulak, inter Panjao et Lal, ca. 69/29 E - 34/27 N, ca. 2700 m, 25.7.1962, *Rechinger 18803* (M, W).

Übergangsformen zwischen subsp. **anchusoides** und subsp. **aspera**

Abbildungen: 12 a-c (S. 107).

Klausen am Rande mit 1-3 mm langen und bisweilen dazwischen mit ca. 0,6 mm langen, ziemlich dicken oder flachen Glochidien besetzt, diese das Mittelfeld nicht oder deutlich bedeckend. **Flügel** 0,2-1,5 mm breit. **Klausenseite** gegen den Rand zu dicht mit 0,8-2 mm langen, zum Grund hin ± deutlich verbreiterten und dazwischen mit wenigen 0,2-0,7

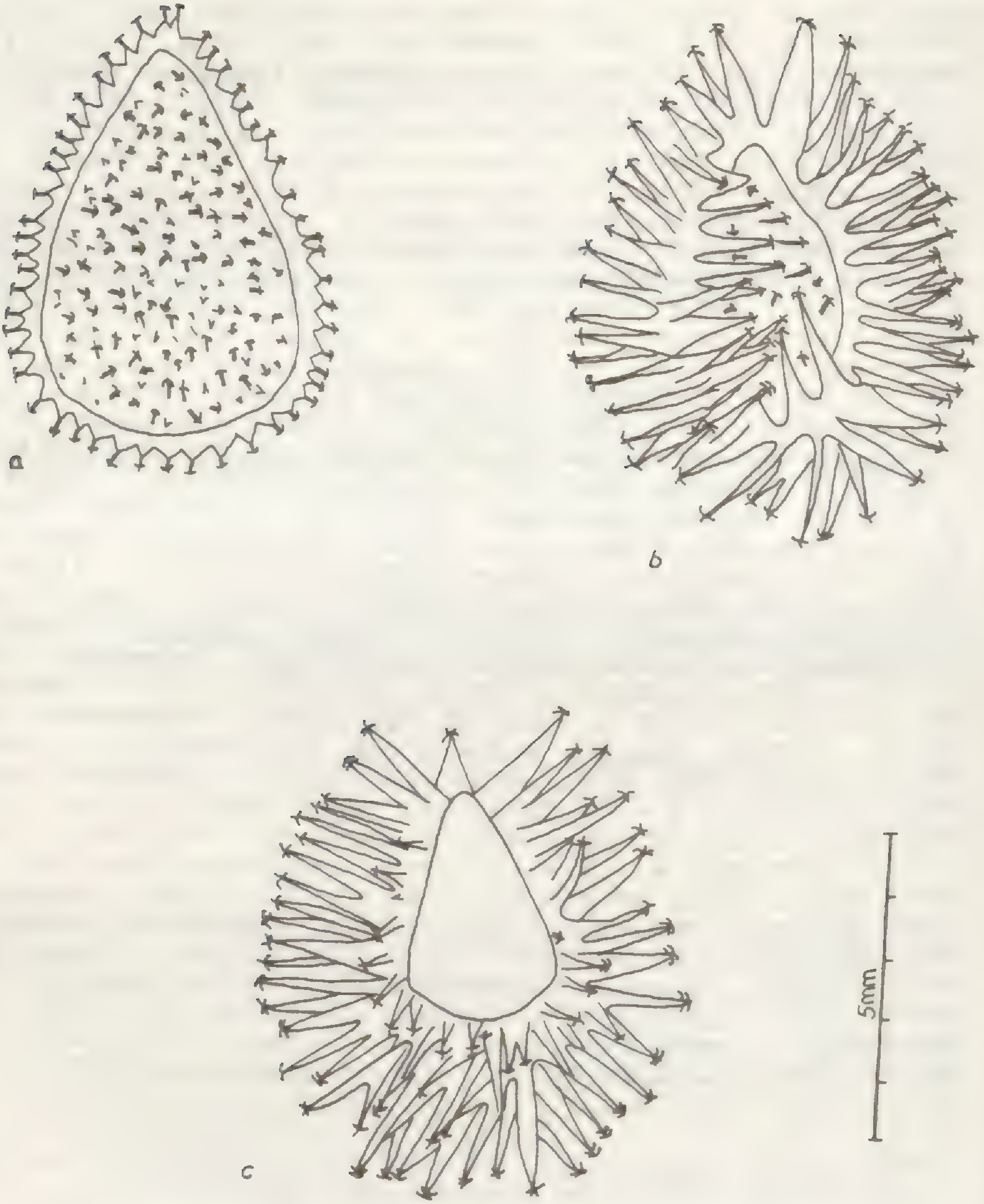


Abb. 11: Früchte von *Lindelofia* - **a** *L. stylosa* (*Anders 8088*). - **b-c** *L. anchusoides* subsp. *anchusoides*, **b**: Außenseite; c: Innenseite (*Anders 4964*).

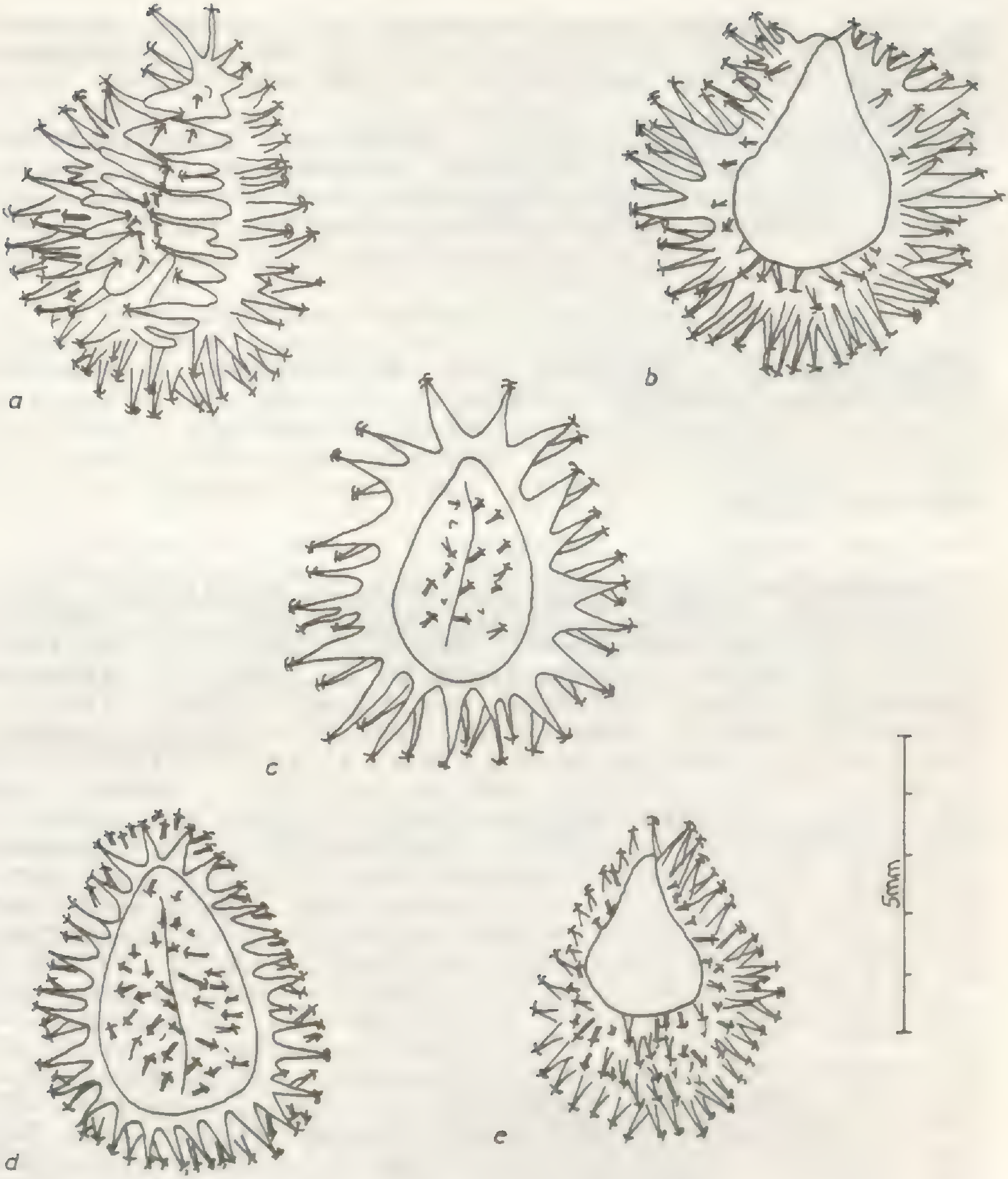


Abb. 12: Früchte von *Lindelofia* - **a-c** *L. anchusoides*, Übergangsform acc. ad subsp. *anchusoides*, a: Außenseite; b: Innenseite (*Anders 1976*); c: Außenseite (*Anders 10987*). - **d-e** *L. anchusoides* subsp. *aspera*, d: Außenseite; e: Innenseite (*Podlech 18962*).

mm langen, schmalen Glochidien sowie mit Warzen besetzt; zuweilen je zwei Glochidien 0,2-0,6 mm hoch zusammenfließend. **Kelch** zur Fruchtzeit 3-4,5 mm lang; Zipfel 1-1,4 mm breit.
Blüte- und Fruchtzeit: VI-IX. Vorkommen: Hochebenen und Hochgebirge, zum Teil bewaldete Hochgebirge, Tiefländer, Steppen, lehmig-steinige Hänge meist an Wegen und bei Siedlungen, trockene, steinige Hänge, Lößboden, (1100-) 1400-3090 m.

Verbreitung: NE, E-Afghanistan, NW-Pakistan, Mittelasien (Tian-Shan) (**Karte 14, S. 116**).

Gesehene Belege:

Afghanistan: Prov. Baghlan: mittleres Khenjan-Tal oberhalb Malkhan, 2000 m, 10.9.1971, *Volk 71/737a* (Hb. PODL.). -- Prov. Takhan: Namaqab-Tal, Flußufer beim Ort Namaqab, 1600 m, 22.6.1965, *Podlech 11464* (M, Hb. PODL.) - unterstes Namaqab-Tal, Hänge westlich von Taqcha Khana, 1500 m, 24.6.1965, *Podlech 11489* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Wakhan, zwischen Qala-e Panja, 72/34 E - 37/00 N und Ab Gaj, 72/42 E - 37/00 N, 2800 m, 4.7.1971, *Anders 7036* (Hb. PODL.) - Wakhan, zwischen Kharach, 73/02 E - 36/57 N, und Sargaz 72/54 E - 36/58 N, 2930-3090 m, 2.8.1971, *Anders 7976* (Hb. PODL.) - Koul-Choghnan, Bassin central, au bord, 9.8.1960, *Lindberg 887* (W) - Wakhan, Sust (mittlerer Wakhan), 3000 m, 7.8.1964, *Roemer 314* (M, W). -- Prov. Parwan: zwischen Badakhshan und Kayli, 69/38 E - 35/03 N, 1700-2100 m, 22.7.1973, *Anders 10741* (Hb. PODL.) - oberes Salang Tal oberhalb Wolang, 69/06 E - 35/18 N, 2600 m, 12.8.1973, *Anders 10987* (Hb. PODL.) - Ufer eines Nebenflusses des Porandeflusses (nördlich von Basarak), 2800 m, 25.8.1950, *Gilli 3210* (W) - Bamvardar Aoudak Pre, 3.7.1960, *Lindberg 1017* (W). -- Prov. Kunar: Chapadarrah zwischen Wersek und Kandar, 70/45 E - 34/54 N, 1700-2000 m, 5.7.1973, *Anders 10556* (Hb. PODL.) - Zentral Nuristan, oberes Petsch-Tal bei Wama, ca. 1400 m, 24.7.1935, *Kerstan 1273* (W) - Bashgal-Tal (Darrah-i-Katigal) 10 km oberhalb von Kamdesh, 1680 m, 9.9. 1969, *Podlech 16728* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Nangarhar: inter Chigha Sarai, 71/10 E - 34/52 N, et Kandai 70/47 E - 34/55 N, 16.7.1965, *Rechinger 32417* (W) - Kandai, 70/47 E - 34/55 N, 16.7.1965, *Rechinger 32457* (W).

Anmerkung:

Zwei Belege aus dem Herbar Wien (W) können als Typoide von *L. anchusoides* aufgefaßt werden. Sie sind wohl aus

gleichem Samenmaterial wie die Typuspflanze kultiviert und in den Jahren 1846 und 1847 eingelegt worden.

L. anchusoides ist sehr variabel besonders in Bezug auf die Höhe, Größe der Blätter und Blüten sowie Länge der Blütenstiele und die Früchte. Sie ist durch die immer verzweigten Stengel, durch die auffälligen großen Blätter und langen Blattstiele sowie durch die dreieckigen, am Rande papillösen Schlundschuppen gekennzeichnet.

Die Übergangsformen stehen in der Regel der subsp. *anchusoides* näher, zeigen aber in unterschiedlichem Maße auch Merkmale der subsp. *aspera* so z.B. flachere, kürzere Randglochidien, die das Mittelfeld nicht bedecken sowie kürzere, schmale und weniger dichte Seitenglochidien. Sie kommen vor allem im Überlappungsgebiet der beiden Unterarten, aber auch im übrigen Areal der subsp. *anchusoides* vor.

Die beiden Unterarten unterscheiden sich anhand der unterschiedlichen reifen Früchte. Die folgenden Belege können leider wegen der fehlenden Früchte nicht einer der Unterarten zugeteilt werden. Sie sind in (Karte 13) dargestellt.

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Baghlan: Andarab Tal zwischen Margha und Banu, 1250-1600 m, 29.5.1972, *Anders 9437* (Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Seitental des Darrah-e Mashad (Keshem Tal) E Kangurchi, 70/11 E - 36/45 N, 1300-1700 m, 22.5. 1971, *Anders 6660* (Hb. PODL.) - Tilli (Munjan), 2900 m, 10.7.1965, *Frey F198* (Hb. PODL.) - kleines Seitental des Keshem-Tales östlich von Kangurchi, 1200-1500 m, 22.5.1971, *Podlech 21467* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Laghman: S Nuristan, 2 miles of Morah Vellaog (bejoud Doulat Shahr) to W of Alisheng Ruier, ca. 5800-6500', 1972, *Wilson & Hewer 1057* (W). -- Prov. Parwan: oberes Salang-Tal, oberhalb Wolang, 2650 m, 30.6.1965, *Frey F50* (Hb. PODL.) - Wiese am rechten Porandeufer (Seitental des Pandscherflusses nördlich von Basarak), östlich von Daolana, 2350 m, 26.8.1950, *Gilli 3207* (W) - oberes Ghorband-Tal bei Sulbinak, 2560 m, 8.6. 1970, *Podlech 18395* (M, Hb. PODL.) - dto., 27.6.1967, *Freitag 1174 & 1176* (Hb. FREITAG) - in declivibus borealibus jugi Salang, 1100-2000 m, 1.7.1965, *Rechinger 31702* (M, W) - Kail, 2.6.1937, *Koelz 11665* (W). -- Prov. Kabul: Paghman-Gebirge, Darrah-e Chap, W Paghman, 68/54 E - 34/38 N, 2500-2700 m, 21.6.1970, *Anders 4103* (Hb. PODL.) - Paghman-Gebirge, buschiger Hang beim Königsschloß in Paghman, 2160 m, 15.6.1951, *Gilli 3206* (W) - Paghman-Gebirge, Paghmantal, 2560 m, 1.7.1949, *Gilli 3209* (W) - dto., 1.7.1949, *Gilli 3208* (W) - in valle Paghman prope Kabul, ca. 68/56 E - 34/36 N, 2300-2800 m, 21.6.1962, *Rechinger 17182* (M, W) - dto., 8.7.1948, *Köie 2301* (W) - dto., 15.8.1951, *Volk 2179*

(W). -- Prov. Logar: Azre Darra NE Qasim Khel, 5 km E Pocala, 2750 m, 25.6.1969, *Freitag 5814* (Hb. FREITAG). -- Prov. Logar/Paktia: Tera Kotal, 15.6.1937, *Koelz 11891* (W). -- Prov. Maidan: Umgebung von Qal-e Mazar, 68/40 E - 34/23 N, 2500-2800 m, 11.6.1973, *Anders 10230* (Hb. PODL.) - Unai-Paß (zwischen Kabul und Bamian), 2900 m, 27.7.1951, *Gilli 3211* (W). -- Prov. Kunar: Chapadarrah, Suleimanshah, Darrah oberhalb Suleimanshah, 70/43 E - 34/50 N, 2100-2800 m, 6.7.1973, *Anders 10630* (Hb. PODL.) - Nuristan Pashki, 2700 m, 11.6.1948, *Edelberg 982* (W) - 11 miles NW of Kamdesh on road to Barg-i-Matal, 1567 m, 3.6.1969, *Hewer 1374* (M) - bei Kuschtos, 2000 m, 15.8.1963, *Neubauer 3266* (Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: inter Said Karam et Ahmad Khel, 69/37 E - 33/46 N, 2200-2600 m, 9.7.1965, *Rechinger 32161* (W) - in jugo Peiwar Kotal, 69/55 E - 33/58 N, 2650-2800 m, 10.7. 1965, *Rechinger 32232* (W). -- Prov. Ghazni: S-Hang des Kohe Kaboli bei Qase Charagh (W von Ghazni), 68/11 E - 33/37 N, 2850 m, 13.6.1970, *Anders 4026* (Hb. PODL.) - Dasht-i-Nawar, Westseite, 3200 m, 15.8.1976, *Breckle 4571* (W) - ad lacum Sebzab, inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 68/55 E - 34/00 N, ca. 2800 m, 6.7.1962, *Rechinger 17911* (M, W). -- Prov. Ghorat: Harirod-Tal 4 km nördlich Jam beim Minaret von Ghor, 1970 m, 6.6.1971, *Podlech 21914* (M, Hb. PODL.) - 35,5 miles W of Panjaw, road to Chagsharan, ca. 9800', 19.6.1971, *Wilson & Hewer 1164* (W). -- Prov. Bamian: Band-e Amir, Hänge des unteren Sees, 67/11 E - 34/49 N, 2900 m, 17.7.1970, *Anders 4446* (Hb. PODL.) - dto., Juli 1969, *Hager 51* (W) - Band-e Amir, Band-e-Paneer, 2930 m, 28.5.1970, *Dieterle 323* (M, Hb. PODL.) - Dara-i-Sabzak, Felder bei Aqrabot, W Bamian, 3050 m, 26.6.1970, *Dieterle 481* (M, Hb. PODL.) - Lorinj, 8000', 26.8.1939, *Koelz 13676* (W) in valle ca. 16 km S Doab, ca. 68/00 E - 35/00 N, ca. 1600 m, 13.6. 1962, *Rechinger 16648* (M, W) - Bulola, ca. 68/05 E - 34/52 N, ca. 2200 m, 13.6.1962, *Rechinger 16737* (W) - in valle 12 km E Panjau, 67/00 E - 34/21 N, 2650-2800 m, 21.-22.6.1967, *Rechinger 36209* (W).

2. **Lindelofia stylosa** (Kar. & Kir.) Brand in Engler Pflanzenr. 4. 252: 85. 1921 ≡ *Cynoglossum stylosum* Kar. & Kir., Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 15: 409. 1842 ≡ *Solenanthus stylosus* (Kar. & Kir.) Lipsky, Acta Horti Petrop. 23: 193-196. 1904. Typus: In pratensibus subalpinis Alatau ad fl. Sarchan, 1841, *Karelin & Kiriloff 1745* (Iso: M!).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 487, tab. LXXXII, fig. 4, 5. 1984; Fl. URSS. 19: 635, pl. XXXVI, fig. 1. 1953. **Abb. 11 a (S. 106).**

Pflanzen ausdauernd, 30-60 cm hoch, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-1,5 mm langen, dünnen Haaren sowie ± dünnen Borsten, am Stengel meist nur mit ± dünnen Haaren besetzt, Borsten zuweilen auf kleinen Knötchen sitzend; Stengel teilweise besonders am Grunde verkahlend. **Stengel** meist einfach, 2-6 mm dick, oft röhrig, kantig-gefurcht. **Blätter** schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis zugespitzt oder zuweilen ± stumpf, die grundständigen 7-35 cm lang und 0,7-5 cm breit, in einen 2-10 cm langen Blattstiel verschmälert, die stengelständigen 2-9 cm lang und 0,2-0,6 cm breit, sitzend. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 13 cm verlängert. **Blütenstiele** zur Blütezeit 3-7 mm, zur Fruchtzeit (7-) 10-18 (-22) mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** ± dicht mit anliegenden bis halbabstehenden, weißgraulichen, 0,2-0,8 mm langen, dünnen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 5-9 mm lang, zur Fruchtzeit kaum verlängert oder seltener bis 14 mm lang, am Grunde 1-2 mm hoch verwachsen, mit schmallänglichen bis schmaldreieckigen, spitzen bis stumpfen, zuweilen zugespitzten, 1-2,5 (-3) mm breiten Zipfeln. **Krone** 9-14 mm lang, dunkel- bis schwarzviolett, getrocknet oft gelbbräunlich, fast röhrig mit nur schwach abgesetztem Saum; Röhre so lang wie der Saum, 4-6 mm dick; Saum 5-7 mm im Durchmesser, zu 2/3-3/4 in der oberen Hälfte gerundeten bis fast dreieckigen Lappen geteilt. **Schlundschuppen** trapezförmig, vorne ausgerandet, 0,6- 1,5 mm lang, am Grunde 1-1,7 mm breit. **Antheren** (2,2-) 3-4 mm lang, im Saum in der gleichen Höhe wie die Schlundschuppen oder höher sitzend. **Griffel** 12-20 mm lang. **Klausen** gelbgrünlich bis bräunlich, 4-7,5 mm lang und am Grunde 3-5 mm breit, 0,2-0,6 mm breit berandet; Rand meist abstehend, kleingezähnt; Zähne an der Spitze mit 0,2-0,3 mm langen Glochidien besetzt; Mittelfeld locker bis dicht mit 0,2-0,5 mm langen Glochidien und Warzen besetzt, bisweilen schwach gekielt; Klausenseite wie das Mittelfeld dicht mit Glochidien und Warzen besetzt.
Blüte- und Fruchtzeit: VII-VIII. Vorkommen: Hochgebirge, steinige, beweidete Hänge und Moränen, feuchte, schattige Stellen, Silikatgestein, 3500-4220 m.

Verbreitung: NE-Afghanistan, Pakistan, NW Himalaya, Karakokorum, Pamiro-Alai, Tian-Shan, Dshungara-Tarbagatei, Alata, Tibet (Karte 15, S. 117).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Takhar: Farkhar-Tal, oberstes Piu-Tal, 4100 m, August 1963, *Grötzbach 5* (Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Wakhan, zwischen Langar, 73/47 E - 37/02 N und Qabrestan-e Bazai Gumbaz 74/01 E - 37/08 N, 3650-3850 m,

12.7.1971, *Anders 7383* (Hb. PODL.) - Wakhan, Darya-e Birgula-e Jelga Chelab Tal, NW des Kol-E Chaqmaqtin, 74/06 E - 37/14 N, 4000-4100 m, 19.7.1971, *Anders 7534* (Hb. PODL.) - Wakhan, Darya-e Waghjir Tal bei Goritik, 74/08 E - 37/03 N, 4050 m, 22.7.1971, *Anders 7636* (Hb. PODL.) - Wakhan, Dawansu Tal, am oberen Darya-e Waghjir, 74/19 E - 37/03 N, 4100-4250 m, 23.7.1971, *Anders 7707* (Hb. PODL.) - Wakhan, östlich Oberlauf des Darya-e Stmoch (Toli Bay Tal, 72/59 E - 37/06 N), 4000-4200 m, 5.8.1971, *Anders 8088* (Hb. PODL.) - Minjan Pass, 12.000', 26.7.1937, *Koelz 12714* (W) - Wakhan, Sarchant-Tal, südlich von Quala-i-Panja, 3500 m, 25.7.1968, *Renz 68* (W) - Wakhan, Mandaras-Tal (westlicher Wakhan) 3700-4100 m, Juli 1964, *Roemer 227* (M, W).

Anmerkung:

L. stylosa ist der *L. anchusoides* ähnlich, unterscheidet sich aber sehr deutlich von dieser durch die dunkel- bis schwarzvioletten Blüten, durch den röhrigen Saum der Krone, durch die trapezförmigen Schlundschuppen, durch die deutlich längeren Kelchblätter sowie durch die auffälligen kurzen 0,2-0,5 mm langen, dünnen Glochidien am Klausenrand und an den Klausenseiten.

3. **Lindelofia olgae** (Regel & Smirnow) Brand in Engler Pflanzenr. 4, 252: 87. 1921 ≡ *Solenanthus olgae* Regel & Smirnow, Izv. Imp. Obsc. Ljubit. Estetv. Muskovsk. Univ. XXXIV. II: 59. 1882. Typus: In Turkestaniae trajectu Autschi-dagana, 7500', 1882. *O. Fedtschenko* (non vidi).
= *Mertensia lindelofioides* Rech. f. & Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 233. 1963 ≡ *Pseudomertensia lindelofioides* (Rech. f. & Riedl) Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 61. 1967. Holotypus: Badakhshan, Shiva, 22.7.1959, *K. Lindberg 710* (W, non vidi).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 486, tab. LXXXII, fig. 1, 2. 1984; Fl. URSS. 19: 631, pl. XXXVI, fig. 2. 1953; Dan. Biol. Skr. 13, 4: 233, fig. 179. 1963.

Pflanzen ausdauernd, 5-30 cm hoch, spärlich bis locker mit anliegenden bis abstehenden, meist glänzenden, dünnen Haaren sowie mit ± dünnen Borsten besetzt. **Stengel** einfach, 1-2 mm dick, sehr dünn längsgefurcht, über die ganze Länge oder nur in der oberen Hälfte mit 0,2-1,5 mm langen, meist an der Spitze geknickten, zum Grund des Blütenstandes hin ± dicht mit meist dünnen, wirrstehenden Haaren besetzt. **Blätter** mit 0,2-0,8 mm langen Haaren besetzt; unterseits nur im oberen Teil oder auf der ganzen Fläche behaart; Blätter

schmallänglich bis linealisch oder seltener schmalelliptisch, stumpf bis spitz, (12-) 20-60 mm lang und 2-6 mm breit, die grundständigen ungestielt oder in einen bis 20 mm langen Blattstiel verschmälert, die oberen sitzend, halbstengelumfassend. **Blütenstände** endständig, kopfartig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 2,5-7 mm lang, ähnlich dem Kelch behaart. **Kelch** locker bis dicht mit 0,2-1 mm langen, meist krausen, wirrstehenden, sehr feinen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 5-9 mm lang, fast bis zum Grunde in Zipfel geteilt; Zipfel schmallänglich bis linealisch, stumpf bis spitz, 0,7-1,3 mm breit. **Krone** 9-15 mm lang, violett bis schwarzviolett, röhrig mit schwach trichterförmigem Saum; Röhre 5,5-9 mm lang und 3-4,5 mm dick; Saum 4,5-6 mm lang und 5,5-8 mm im Durchmesser, zu 1/2 - 2/3 in längliche, vorne gerundete Lappen geteilt. **Schlundschuppen** länglich, vorne gerundet, 2-3 mm lang und 1-1,2 mm breit. **Antheren** 3-3,3 mm lang, im Grund des Saumes sitzend. **Griffel** 10-17 mm lang. **Klausen** 5-6 mm lang, flach, eiförmig, auf den Seiten und im Mittelfeld mit spitzen, kleinen Warzen und kurzen Glochidien besetzt; Mittelfeld sehr deutlich entwickelt, in der Mitte schwach gekielt, am Rande mit einreihigen kurzen, flachen Glochidien besetzt, diese zum Grunde hin wenig zusammenfließend.
Blütezeit: VI-VII. Vorkommen: Hochgebirge, auf Granit 3100-3630 m.

Verbreitung: N-Aghanistan, Mittelasien (Samarkand, Turkestania, Pamiro-Alai) (Karte 15, S. 117).

Gesehene Belege

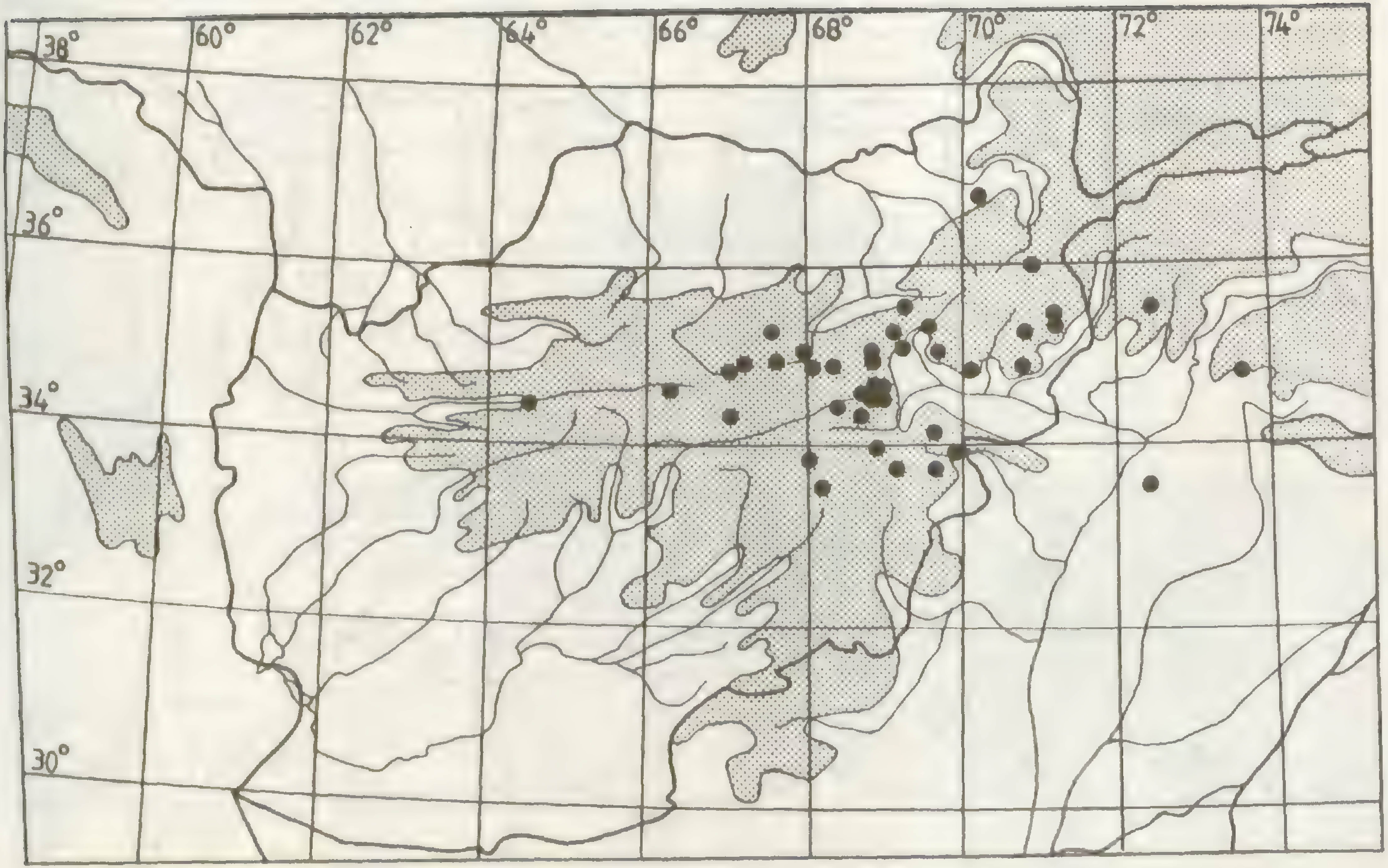
Afghanistan: Prov. Baghlan: N end of Salang Tunnel, W siede of entrance, upwards, ca. 3638 m, 17.6.1969, *Hewer 1457* (K) - oberstes Andarab-Tal, Westhänge des Khawak-Passes, 3100 m, 8.6.1965, *Podlech 11235* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Takhar: Khost-o-Fereng, oberes Echani-Tal, 3200 m, 15.7.1965, *Podlech 11801 a* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

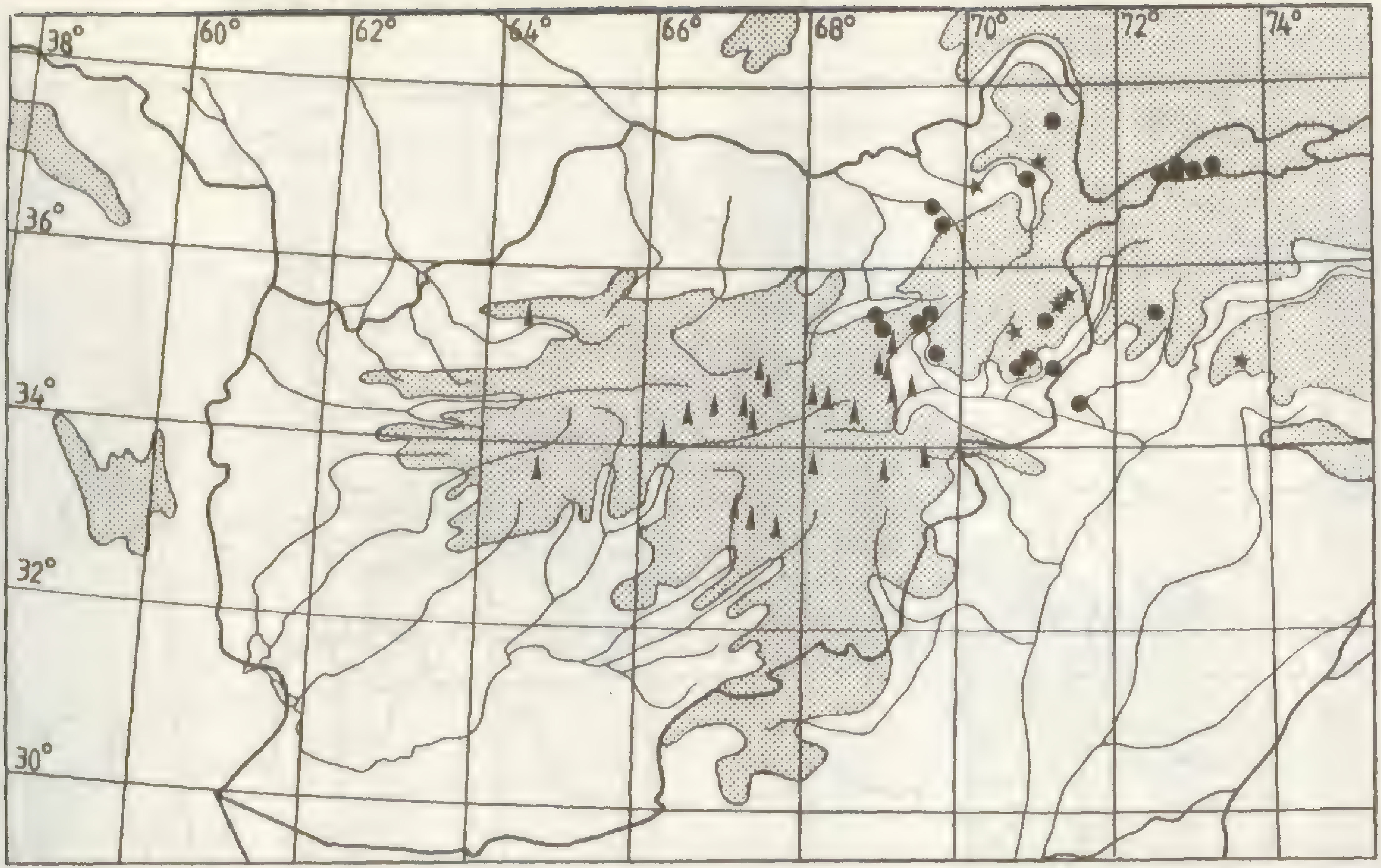
Mertensia lindelofioides Rech. f. & Riedl, die von RIEDL ohne Kenntnis der Früchte zur Gattung *Pseudomertensia* (Tribus Eritrichieae) gestellt wurde, ist mit *Lindelofia olgae* identisch.

L. olgae ist innerhalb der Gattung sehr deutlich durch den niedrigeren, bis 40 cm hohen Wuchs, durch den einfachen, 1,2 mm dicken Stengel, durch die auffallenden schmä-

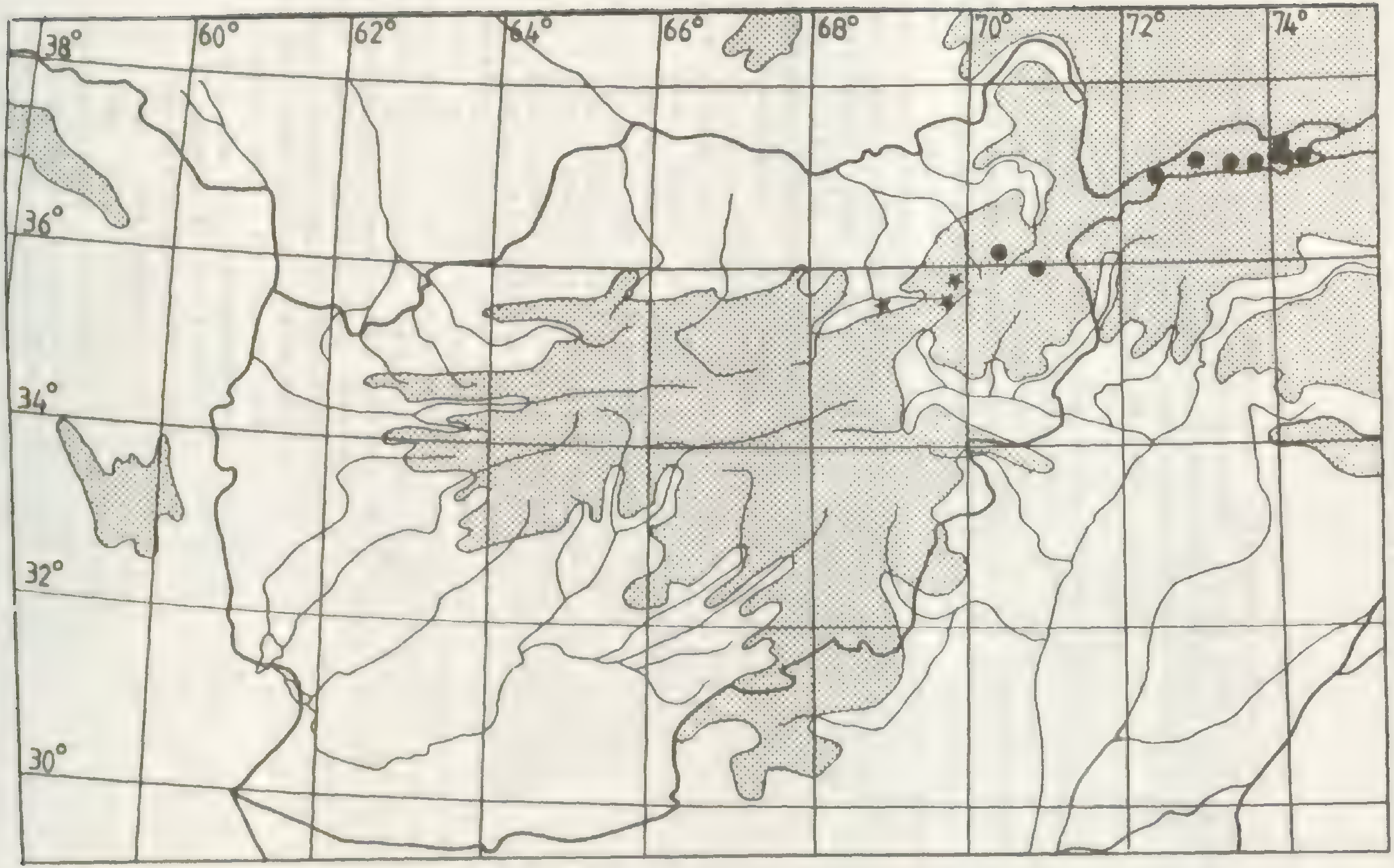
leren und kleineren Blätter, die höchstens 20 mm langen Blattstiele der Grundblätter sowie durch die nur endständigen Blütenstände sehr gut ausgezeichnet und daran leicht kenntlich. Die Fruchtbeschreibung ist von Fl. Tadzhik. SSR 7. 1984 entnommen worden, da ich keine reifen Früchte gesehen habe.



Karte 13: Verbreitung von *Lindelofia anchusoides* s.l.



Karte 14: Verbreitung von ✶ *Lindelofia anchusoides* subsp. *anchusoides*, ▲ *L. anchusoides* subsp. *aspera* und ● *L. anchsoides* Übergangsformen acc. ad subsp. *anchusoides*.



Karte 15: Verbreitung von ● *Lindelofia stylosa* und
✶ *L. olgae*.

2.4.7. Arnebia Forsskal, Fl. Aegypt.-Arab. 62. 1775.

Typus: *A. tinctoria* Forsskal

Pflanze einjährig, zweijährig oder ausdauernd, bis 70 cm hoch, ein- bis mehrstengelig. **Erdstock** bei den ausdauernden Arten dick bis sehr dick, dunkelbraun bis schwärzlich oder dunkelviolett, ein- bis mehrköpfig. **Behaarung** fast immer aus dünnen weichen Haaren sowie aus dünnen bis sehr dicken, starren und oft auf kleinen oder breiten Knötchen sitzenden Borsten bestehend. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend oder zuweilen bis niederliegend, dünn bis ziemlich dick, einfach oder verzweigt. **Blätter** ganzrandig, die grundständigen rosettig, sitzend oder in einen kurzen bis langen Blattstiel verschmälert. **Stengelblätter** sitzend oder bisweilen stielartig verschmälert. **Blütenstände** endständig oder end- und seitenständig. **Teilblütenstände** als Einfach- oder Doppelwickel ausgebildet, (Blüten häufig alle einseitswendig nach unten gerichtet), zur Blütezeit dicht bis sehr dicht zusammengezogen, meist vielblütig, zur Fruchtzeit kaum oder stark verlängert, locker- bis dichtfrüchtig. **Blüten** fast sitzend oder bis 10 mm lang gestielt. **Früchte** fast sitzend oder bis 17 mm lang gestielt. **Brakteen** zur Blütezeit 6-30 mm lang und 0,5-3(-7) mm breit, zur Fruchtzeit unverändert oder bis 40 mm lang und 1-5 mm breit, seltener fehlend. **Kelch** zur Blütezeit 4-25 mm lang, bis zum Grund in schmale Zipfel geteilt oder bis 4 mm hoch verwachsen; Fruchtkelch vergrößert. **Krone** 7-40 mm lang, innen kahl, außen spärlich bis sehr dicht behaart, seltener teilweise kahl, röhrig mit sehr schmalem bis breitem oder zuweilen fast flachem trichterförmigem, 5-lappigen Saum, im Leben gelb oder dunkelblau bis schwarzviolett, im Alter oder getrocknet oft verfärbend; Röhre oft heller gefärbt, am Grund meist mit einem dunkelbraunen 0,2-0,5 mm hohen Ring. **Schlundschuppen** fehlend. **Blüten** heterostyl. **Antheren** elliptisch bis schmalelliptisch, in der Mitte der Röhre oder selten in 2 bis 3 Ringen meist über der Röhrenmitte sitzend und Griffel etwa den Schlund erreichend oder aus diesem hervortretend; oder Antheren im Schlund oder unter dem Schlund sitzend und Griffel etwa die Mitte der Röhre erreichend. **Griffel** zweispaltig oder zweimal zweispaltig; Narben 2 oder 4, meist großköpfig. **Gynobasis** flach, querelliptisch bis quadratisch oder dreikantig. **Klausen** kahl, aufrechtstehend, am Grund mit einer querelliptischen bis dreikantigen Areole der Gynobasis angeheftet, an der Bauchseite auf der ganzen Länge schmalkielig mit der schmalpyramidalen Griffelstange verbunden, untereinander frei, fast dreieckig bis mehr oder weniger eiförmig, alle vier entwickelt, 2-4,5 mm lang und am Grunde 1,5-3 mm breit oder seltener nur 1 oder 2 entwickelt und dann 5-8 mm lang und am Grunde 3-4 mm breit, vorne immer in einen gebildeten Schnabel verschmälert; Außenseite unterhalb des Schnabels immer ± dick gewölbt; Innenseite in der Mitte gekielt und

zu den Seiten ± abgeflacht zusammengedrückt. Klausen an allen Seiten - meist mit Ausnahme des Schnabels - locker bis dicht klein- bis großwarzig, zum Teil auch runzelig.

Bestimmungsschlüssel

1a. Pflanzen ausdauernd, mit einem dicken Erdstock; Stengel unverzweigt (nur bei *A. guttata* subsp. *guttata* zuweilen wenig verzweigt) 2

1b. Pflanzen ein- bis zweijährig; Stengel meist vom Grund an verzweigt 7

2a. Blütenstände endständig, kopfartig (zur Fruchtzeit wenig verlängert); Klausen 4-6 mm lang 3

2b. Blütenstände end- und seitenständig (zur Fruchtzeit deutlich verlängert); Klausen 7-8 mm oder 2-4,5 mm lang 5

3a. Blüten gelb; Brakteen fehlend ...... 10.*A. inconspicua*

3b. Blüten blau, dunkelviolett bis purpurn; Brakteen vorhanden 4

4a. Brakteen 0,5-3 mm breit; Kelchzipfel zur Blütezeit höchstens bis 2,5 mm breit; Blüten sitzend oder bis 9 mm lang gestielt .... 8. *A. euchroma*

4b. Brakteen 3-7 mm breit; Kelchzipfel zur Blütezeit 2,5-4 mm breit; Blüten immer 4-10 mm lang gestielt .... 9. *A. ugamensis*

5a. Klausen 7-8 mm lang; Blüten gelb, Krone außen spärlich bis dicht mit ± kleinen sitzenden und bis 0,5 mm langen gestielten Drüsen besetzt ..... 11. *A. speciosa*

5b. Klausen deutlich kleiner; Blüten gelb oder blau bis schwarzviolett, Krone außen ohne Drüsen 6

6a. Blüten blau bis schwarzviolett; Klausen ca. 4,5 mm lang; Blütenstiele zur Blütezeit 2-4 mm, zur Fruchtzeit 5-7 mm lang; Kelch zur Fruchtzeit 25-37 mm lang . ... 4. *A. lindbergiana*

6b. Blüten gelb; Klausen 2-2,8 mm lang; Blüten sitzend, Früchte sitzend oder bis 2,5 mm lang gestielt; Kelch zur Fruchtzeit 12-24 mm lang .... 2a. *A. guttata* subsp. *guttata*

7a. Griffel zweimal zweispaltig, Narben 4; Kelchgrund zur Fruchtzeit verhärtet und fünfkantig, mit deutlich her-

vortretenden Nerven, Mittelnerv besonders deutlich mit einem bis 3,5 mm langen, hornartigen, seitlich zusammengedrückten Fortsatz 8

7b. Griffel zweispaltig (nur bei *A. linearifolia* auch zweimal zweispaltig), Narben 2; Kelchgrund zur Fruchtzeit nicht verhärtet und nicht fünfkantig, Nerven und Mittelnerv nicht deutlich hervortretend, ohne Fortsatz 10

8a. Krone 7-14 mm lang, reingelb, im Schlund zwischen den Lappen nicht gefleckt; Klausen 2,2-2,5 mm lang .... 5. *A. decumbens*

8b. Krone 15-40 mm lang, gelb, im Schlund zwischen den Lappen mit großen dunkelvioletten bis schwarzvioletten Flecken (getrocknet ausbleichend); Klausen 2,5-3,5 mm lang 9

9a. Blüten groß, Saum der Krone 8-11 mm lang und (10-) 11-17 mm im Durchmesser .... 7. *A. coerulea*

9b. Blüten kleiner, Saum der Krone 2-6 mm lang und 3-9 mm im Durchmesser .... 6. *A. grandiflora*

10a. Blüten klein, 10-18 mm lang, Saum 0,8-4 mm lang und 2,5 mm im Durchmesser; Antheren ca. 0,8 mm lang .... 4. *A. linearifolia*

10b. Blüten groß, Krone (15)20-30 mm lang, Saum 4-8 mm lang und (6-)10-14 mm im Durchmesser; Antheren 1,2-2 mm lang 11

11a. Lappen der Krone wellig, tiefgekerbt, bis 1,6 mm lang gefranst, im Schlund zwischen den Lappen nicht gefleckt; Kelch zur Fruchtzeit 25-33 mm lang, Zipfel 2,5-4 mm breit .... 1. *A. fimbriopetala*

11b. Lappen der Krone nicht gefranst, ganzrandig oder höchstens wellig bis etwas gekerbt, im Schlund zwischen den Lappen dunkelbraunviolett bis schwarzbraunrot groß gefleckt; Kelch zur Fruchtzeit (12-)16-22 mm lang, Zipfel 1-1,8 mm breit .... 2b. *A. guttata* subsp. *griffithii*

1. **Arnebia fimbriopetala** Stocks, Hookers J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 180. 1851 ≡ *Echioides fimbriopetalum* (Stocks) Rothm., Feddes Repert. 49: Spec.n Nov. Regni Veg. 56. 1940 ≡ *Lithospermum fimbriopetalum* (Stocks) I. M. Johnston, J. Arnold Arbor. 33: 326. 1952. Holotypus: Upper Beloochistan. 1851. *J.E.Stocks 977* (K!; Iso: G-BOIS!).

Abbildungen: Hookers J. Bot. Kew Gard. Misc. 3,pl. 6. 1951. Abb. 13 a-e (S. 124).

Pflanzen einjährig, 3,5-20 cm hoch, ein- oder mehrstengelig, mit oft auf Knötchen sitzenden Borsten sowie mit steifen Haaren besetzt. **Stengel** verzweigt, zuweilen einfach. **Stengel** und **Äste** aufrecht bis aufsteigend, seltener herabgebogen, zum Grunde hin immer verkahlend, im oberen Teil spärlich bis dicht mit ± halbanliegenden, bis 0,5 (-1) mm langen Borsten und dünnen Haaren besetzt. **Blätter** locker bis dicht mit halbabstehenden bis abstehenden, 0,1-0,4(-2) mm langen Borsten oder mit 0,2-1 mm langen dünnen Haaren besetzt, am Blattrand oft mit längeren Borsten oder Haaren; Blätter schmallänglich bis schmalverkehrteiförmig, gerundet, meist in einen Blattstiel verschmälert, (15-) 30-70 mm lang und (1,5-) 4-12 mm breit, die oberen meist schmäler. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 8 cm lang, dichtfrüchtig. **Blüten** fast sitzend oder bis 1 mm lang, zur Fruchtzeit bis 2,5 mm lang gestielt, ähnlich dem Stengel behaart. **Brakteen** schmallänglich bis linealisch, spitz bis stumpf, 10-25 mm lang und ca. 2 mm breit. **Kelch** locker bis sehr dicht mit halbabstehenden bis anliegenden, 0,2-2 mm langen, Borsten oder dünnen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 11-18 mm lang, fast bis zum Grund in Zipfel geteilt; Zipfel linealisch, spitz bis stumpflich, 0,5-1,5 mm breit; Kelch zur Fruchtzeit 25-33 mm lang; Zipfel 2,5-4 mm breit. **Krone** 20-30 mm lang, gelb, außen locker bis dicht kurz behaart; Röhre 16-23 mm lang und 1-2 mm dick; Saum breit trichterförmig, 4-7 mm lang und (8-) 10-14 mm im Durchmesser, bis zur Mitte geteilt; Lappen ± abgerundet, am Rande wellig, tiefgekerbt bis gefranst, seltener teilweise ganzrandig; Fransen unregelmäßig, ungleich, bis 1,6 mm lang und 0,1-0,5 mm breit. **Antheren** 1,5-2 mm lang. **Griffel** zweispaltig; Narben 2. **Klausen** 4 entwickelt, bräunlich, 2,8-3,5 mm lang, am Grunde 2,4-3,2 mm breit in der vorderen Hälfte plötzlich in einen stumpfen Schnabel verengt, am Unterteil an den Seiten fast gerundet und gewölbt.
Blüte- und Fruchtzeit: (III-) IV-V. Vorkommen: steinige Halbwüste, Steppen, 850-1150 m.

Verbreitung: SW, SE-Afghanistan, SW-Pakistan, Iran (Karte 16, S. 160).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Kandahar: Kushk-i-Nakhud, 10 km W, undulated hills near road, 850 m, 15.4.1968, *Freitag 2386* (Hb. FREITAG) - dto., 950 m, 9.3.1969, *Freitag 4354* (Hb.

FREITAG) - in collibus saxosis 44 km NE Qala Bist, 64/21 E 31/28 N, 900 m, 21.5.1967, *Rechinger 34784* (W) - 30 km E Dilaram, 63/24 E - 32/11 N, versus Girishk, 64/35 E- 31/50 N, 1050 m, 24.4.1967, *Rechinger 33550* (G, M, W) - Baba Wali bei Kandahar, Mai 1950, *Volk K-167* (W). -- Prov. Helmand: hills near Shorab, about 45 km NW Girishk, 850 m, 16.4. 1968, *Freitag 2414* (Hb. FREITAG). -- Prov. Farah: NW Farah Rud. Ebene SW des Gerd Koh, 62/28 E - 32/58 N, 850 m, 13. 4.1973, *Anders 9531* (Hb. PODL.) - Jiga, 1000 m, 7.4.1941, *Köie 3596* (W) - Jamal Ghazi, 35 km N Anardara an der Straße nach Shindand, 61/40 E - 33/00 N, 1070 m, 25.4.1977, *Podlech & Jarmal 29119* (Hb. PODL.) - Shindand et Farah Rud, 1150 m, 23.4.1967, *Rechinger 33371* (W). -- Prov. Orozgan: inter Tirin, 65/50 E - 32/40 N, et Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, 24.5.1967, *Rechinger 35156* (W).

Anmerkung

A. fimbriopetala unterscheidet sich von allen anderen Arten der Gattung durch tiefgekerbte bis lang gefranste Kronlappen und ist daran sofort kenntlich.

2. **Arnebia guttata** Bunge, Ind. Sem. Horti Dorpat 1840: 7. 1840 ≡ *Macromeria guttata* (Bunge) Forrer, Englisch Rock Garden 1: 469. 1919 ≡ *Lithospermum guttatum* (Bunge) I.M. Johnston, J. Arnold Arbor. 33: 330. 1952. Typus: 1839, *Bunge s.n.* (Flor. orient. altaica)(Iso: LE!).

Pflanzen einjährig, zuweilen zweijährig oder ausdauernd, 3-25 cm hoch, ein- oder mehrstengelig, locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, dünnen, steifen Haaren sowie mit dünnen bis dicken, meist auf Knötchen sitzenden Borsten bedeckt. **Stengel** aufrecht bis bogig aufsteigend, einfach oder nahe dem Grund verzweigt. **Äste** ± aufsteigend, zuweilen nochmals verzweigt. **Stengel** und **Äste** locker bis dicht mit 1-2,5 mm langen, ± dicken Borsten sowie mit 0,2-1 mm langen, dünnen, weichen Haaren besetzt. **Blätter** spärlich bis dicht mit 0,5-2,5 mm langen, ± dicken Borsten und zu weilen mit 0,3-0,5 mm langen, dünnen, ± weichen Haaren besetzt. **Grund-** und **Stengelblätter** schmallänglich bis linealisch oder schmalverkehrteiförmig, stumpf bis ge rundet, seltener spitz, 15-90 mm lang und (1,5-) 3-11 mm breit, sitzend oder in einen Blattstiel verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 15 cm verlängert, dichtfrüchtig. **Blüten** fast sitzend. **Früchte** fast sitzend oder bis 2,5 mm lang ge stielt. **Brakteen** schmaleiförmig oder schmallänglich bis linealisch, stumpf bis spitz, zur Blütezeit 8-20 mm lang und 1-3 mm breit, zur Fruchtzeit oft bis 35 mm lang und 2-4 mm breit. **Kelch** dicht bis sehr dicht mit 0,5-2,5 mm langen,

nach vorne gerichteten, dünnen, weichen Haaren sowie mit Borsten besetzt; Kelchgrund oft sehr dicht büschelartig mit 1-3 mm langen, dünnen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit (6-) 7-17 mm lang, bis zum Grund in Zipfel geteilt; Zipfel linealisch, stumpf, zur Blütezeit 0,4-1 mm breit; Kelch zur Fruchtzeit 12-24 mm lang, Zipfel 1-1,8 mm breit. **Krone** (15-) 18-28 mm lang, zitronengelb bis reingelb, im Schlund zwischen den Lappen dunkelbraunviolett bis schwarz oder schwarzbraunrot gefleckt, Flecken im Alter oder getrocknet rasch verblassend; außen im Röhrenbereich meist dicht, im Saumbereich besonders am Grund ± locker kurz behaart, im oberen Teil des Saumes oft kahl; Röhre (10-) 13-20 mm lang und 1,5-3 mm dick; Saum trichterförmig, 5-8 (-9) mm lang und (6-) 8-14 mm im Durchmesser, zu 1/2-2/3 geteilt; Lappen gerundet, am Rande ganz oder wellig bis etwas gekerbt. **Antheren** 1,2-2,3 mm lang. **Griffel** zweispaltig; Narben 2, zum Teil vorne ausgerandet. **Klausen** 4 entwickelt, braun bis schwärzlich, 2-2,8 mm lang, am Grunde ca. 2 mm breit, in der oberen Hälfte plötzlich in einen stumpfen bis spitzen Schnabel verschmälert, Außenseite unterhalb des Schnabels dick gewölbt.

Die Art läßt sich in zwei Unterarten gliedern.

Schlüssel der Unterarten

1a. Pflanzen ausdauernd; Antheren 2-2,3 mm lang .... 2a. subsp. *guttata*

1b. Pflanzen ein- oder zweijährig; Antheren ca. 1,2 mm lang .... 2b. subsp. *griffithii* (Boiss) Sadat

2a. **Arnebia guttata** subsp. **guttata** (Synonyme siehe bei der Art).

Abbildungen: **Abb. 13 f-h.**

Pflanzen ausdauernd, 10-25 cm hoch, mehrstengelig. **Erdstock** mehrköpfig. **Grundblätter** 20-60 mm lang und 3-8 mm breit, meist ± in einen Blattstiel verschmälert. **Stengelblätter** meist sitzend. **Kelch** zur Blütezeit (6-) 7-17 mm lang, zur Fruchtzeit (12-) 16-22 mm lang. **Krone** (15-) 20-28 mm lang, außen im oberen Teil des Saumes oft kahl; Saum 5-8 mm lang und 8-12 (-14) mm im Durchmesser. **Antheren** 2-2,3 mm lang.
Blüte- und Fruchtzeit: (VI-) VII (-VIII). Vorkommen: Hoch-

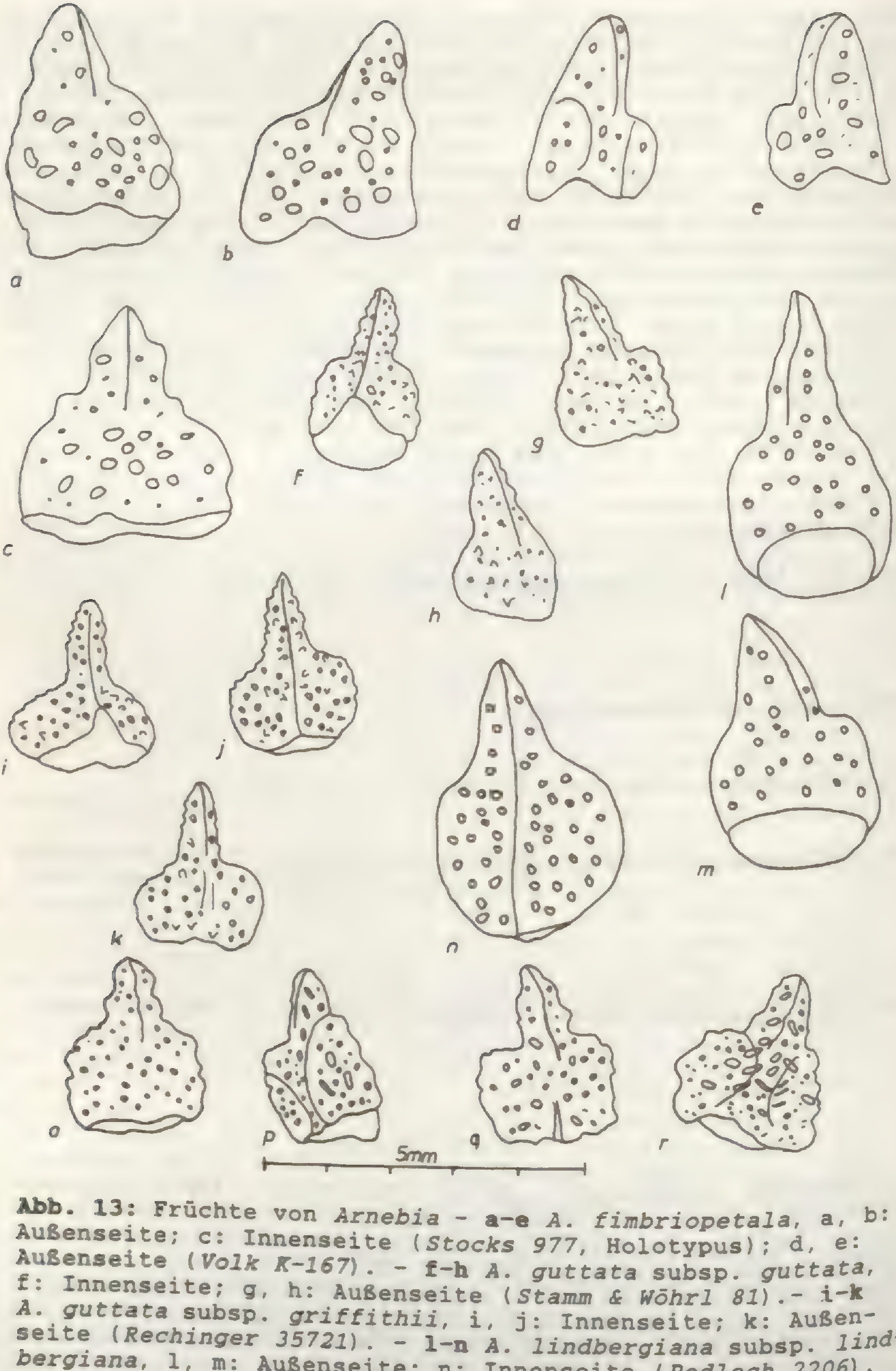


Abb. 13: Früchte von *Arnebia* - **a-e** *A. fimbriopetala*, a, b: Außenseite; c: Innenseite (*Stocks 977*, Holotypus); d, e: Außenseite (*Volk K-167*). - **f-h** *A. guttata* subsp. *guttata*, f: Innenseite; g, h: Außenseite (*Stamm & Wöhrl 81*).- **i-k** *A. guttata* subsp. *griffithii*, i, j: Innenseite; k: Außenseite (*Rechinger 35721*). - **l-n** *A. lindbergiana* subsp. *lindbergiana*, l, m: Außenseite; n: Innenseite (*Podlech 2206*). - **o-r** *A. linearifolia*, o, q: Innenseite; p, r: Außenseite (*Podlech 30756*).

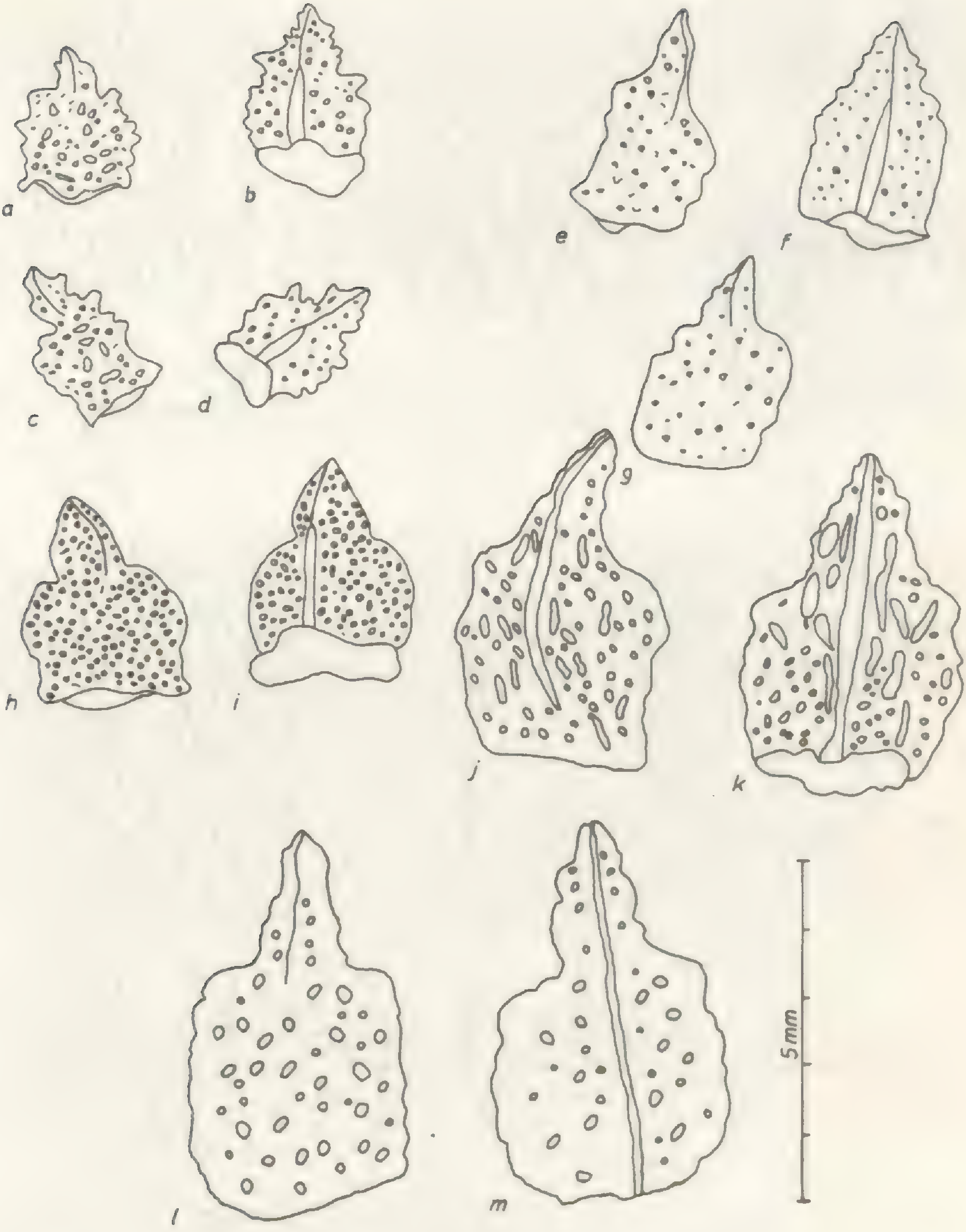


Abb. 14: Früchte von *Arnebia* - **a-d** *A. decumbens*, a, c: Außenseite; b, d: Innenseite (*Anders 8668*). - **e-g** *A. grandiflora*, e, g: Außenseite; f: Innenseite (*Podlech 20526*). - **h-i** *A. coerulea*, h: Außenseite; i: Innenseite (*Neubauer 4227*). - **j-m** *A. euchroma* subsp. *euchroma*, j: Außenseite; k: Innenseite (*Podlech 12147*); l: Außenseite; m: Innenseite (*Breckle 3122*).

Abb. 15: Früchte von *Arnebia* - **a-b** *A. euchroma* subsp. *afghanica*, a: Außenseite; b: Innenseite (*Rechinger 17825*, Holotypus). - **c-d** *A. euchroma* subsp. *andarabica*, c: Außenseite; d: Innenseite (*Podlech 11226*, Holotypus). - **e-g** *A. ugamensis*, e, g: Außenseite; f: Innenseite (*Koelz 13761*).

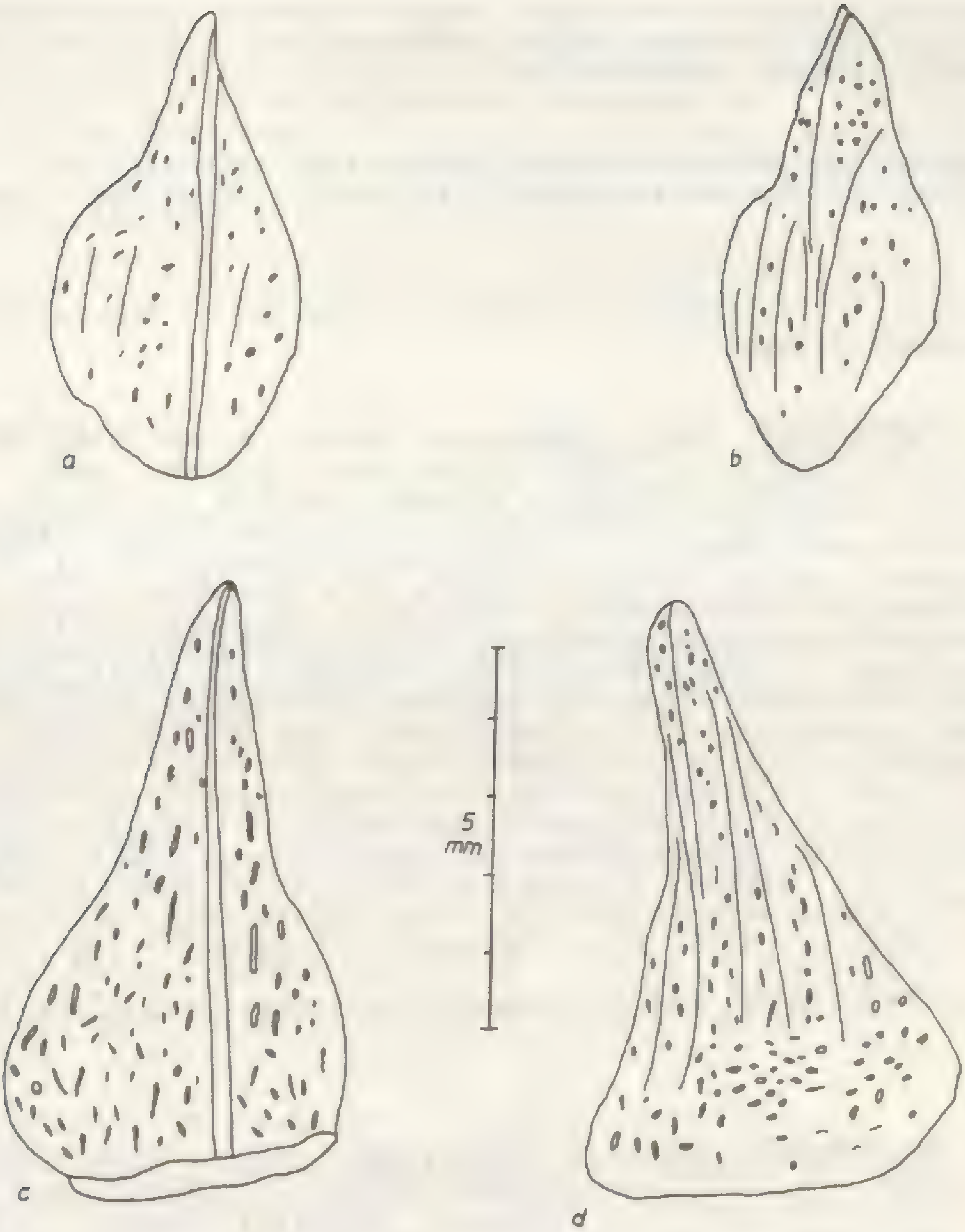


Abb. 16: Früchte von *Arnebia* - **a-b** *A. inconspicua*, a: Innenseite; b: Außenseite (*Rechinger 31837*). - **c-d** *A. speciosa*, c: Innenseite; d: Außenseite (*Rechinger 17570*).

gebirge, trockene steinige Hänge, Schotte, Kies, Sand, feuchte und trockene Stellen, Schwemmland, Fußbetten, auf Granit, (2400-) 2650-3800 m.

Verbreitung: NE-Afghanistan, NW-Pakistan, Mittelasien (Altai, Dshungaro-Tarbagatai, Tian-Shan), Mongolia (Karte 16).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badakhshan: Wakhan, Ptukh, 73/23 E - 37/01 N, 3150 m, 8.7.1971, *Anders 7200* (G, Hb. PODL.) - Wakhan, zwischen Zemestan-e Baharak, 73/36 E - 37/00 N und Langar, 73/47 E - 37/02 N, 3300-3800 m, 11.7.1971, *Anders 7360* (G, Hb. PODL.) - 5 km westlich Eshkashem, 71/31 E - 36/42 N, 2750 m, 2.7.1971, *Anders 6964* (Hb. PODL.) - NE, 10 km SE Zebak, 2800-2900 m, 5.8.1969, *Eichhorn 6994* (Hb. FREITAG) - Munjan-Tal, Shahran, 2800 m, 18.8.1965, *Frey 452* (Hb. PODL.) - unteres Munjan-Tal, Keran, am Munjan-Fluß, 2650 m, 8.7.1965, *Frey 131* (Hb. PODL.) - Wakhan, 5 km westlich Sust-e-Bala, 2750 m, 24.7.1975, *Huss 186* (Hb. PODL.) - Ichkachim, 17.7.1959, *Lindberg 568* (W) - Pak (Wakhan), 28.7.1960, *Lindberg 1083* (W) - zwischen Zebak und Ishkashim, ca. 2700 m, 22.7.1968, *Renz 75* (W) - Wakhan-Distr., Sar-i-Skhaur, westlicher Wakhan, 2650 m, Juni 1964, *Roemer 17* (M, W) - Wakhan, 2 miles W of Sarhad, ca. 3200 m, 25.7. 1971, *Wilson & Hewer 1424* (W) - ca. 2 miles NNE of Zebak, ca. 8600', 20.7.1971, *Wilson & Hewer 1354* (W).

(Anmerkung siehe bei *A. lindbergiana* subsp. *lindbergiana*).

2b. **Arnebia guttata** subsp. **griffithii** (Boiss.) Sadat comb. nov. ≡ *A. griffithii* Boiss., Diagn. pl. orient. ser. 2,3: 135. 1856 ≡ *Lithospermum griffithii* (Boiss.) I.M. Johnston, J. Arnold Arbor. 33: 326. 1952 ≡ *Echioides griffithii* (Boiss.) Rothm., Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 49: 56. 1940. Typus: in regno Cabulico prope Otipore. *Griffith* (G-Boiss); Afghanistan, *Griffith* distr. no. *5953* (G-BOIS!; M!; W!; Typus ?).

Abbildungen: Bot. Mag. 87, tab. 5266. 1861.
Abb. 13 i-k (S. 124).

Pflanzen einjährig, zuweilen zweijährig, 3-22 cm hoch, ein- oder mehrstengelig. **Grundblätter** (15-) 30-90 mm lang und (1,5-) 4-11 mm breit wie auch die Stengelblätter meist

sitzend. **Kelch** zur Blütezeit 7-12 (-16) mm lang, zur Fruchtzeit 12-24 mm lang. **Krone** (15-) 18-25 (-27) mm lang, außen locker bis dicht kurz behaart; Saum 5-7 (-9) mm lang und (6-) 10-14 mm im Durchmesser. **Antheren** ca. 1,2 mm lang. Blüte- und Fruchtzeit: IV-V (-VI). Vorkommen: Halbwüsten, Steppen, teilweise bewaldete Hochebenen, steinige kiesige Hänge und Flächen (Therophytenfluren), auf Kalkschiefer, Granit, 500-1400 (1850) m.

Verbreitung: E-Afghanistan, E-Pakistan (Karte 16, S. 160).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Laghman: unteres Laghman Tal bei Qarghay, 70/14 E - 34/37 N, 690 m, 4.4.1970, *Anders 3017* (Hb. PODL.) - Alingar-Tal bei Kokur Mango, 4 km oberhalb Oluswali Alingar, 950 m, 4.4.1970, *Podlech 17475* (G, M, Hb. PODL.) - Alishang-Tal, 1 km unterhalb Alishang-Oluswali, 1120 m, 11.4.1970, *Podlech 17641* (G, Hb. PODL.). -- Prov. Kabul: S of Naghlu-dam above Sarobi, ca. 1100-1200 m, 15.4.1968, *Toncev 4021* (Hb. FREITAG) - Tang-i-Gharu, 1400 m, 10.5.1968, *Freitag 2587* (Hb. FREITAG) - Berg am rechten Kabulufer südöstlich von Surobi, 28.5.1951, 1100 m, *Gilli 3121* (W) - dto., 1430 m, 29.5.1951, *Gilli 3122* (W) - bei Sarobi, 1200 m, 22.5.1964, *Neubauer 4741* (W) - dto., 1.5.1964, *Neubauer 4115* (W) - dto., 30.4.1952, *Volk 2568* (W) - Hügel 2 km östlich des Flughafens Kabul, 1850 m, 29.4.1970, *Podlech 17698* (G, M, Hb. PODL.) - in faucibus fluvii Kabul E Sarobi, 69/46 E - 34/40 N, 900-1000 m, 13.5.1967, *Rechinger 34467* (W) - 2-15 km W Sarobi, 69/46 E - 34/40 N, ad viam versus Kabul, 69/10 E - 34/30 N, 1000-3000 m, 13.5.1965, *Rechinger 34418* (G, M, W) - dto., 3.4.1970, *Podlech 17331* (Hb. PODL.) - dto., 25.4.1968, *Toncev 4103* (Hb. FREITAG). -- Prov. Kunar: Kunar-Tal, 6 km unterhalb von Chigha Serai, 790 m, 7.4.1971, *Podlech 20322* (G, M, Hb. PODL.). -- Prov. Nangarhar: Torkham am Khyber-Pass, afghanischer Seite, ca. 1000 m, 26.4.1968, *Breckle 1083* (Hb. PODL.) - Kankarak, an bord du Sorkh Roud, ouest de Djelalabad, 10.1.1958, *Lindberg 196* (W) - 5 km westlich des Khyber-Passes, an der Straße nach Kabul, 14.4.1965, *Podlech 10170* (G, M, Hb. PODL.) - 4 km NE von Shahi Kot gegen die Hauptstraße Jalalabad-Torkham, 70/36 E - 34/16 N, 680 m, 19.4.1977, *Podlech 28712* (G, M, Hb. PODL.) - 4 km W von Basawal, Trockenhänge an der Straße Jalalabad-Torkham, 70/49 E - 34/15 N, 550-600 m, 19.4.1977, *Podlech 28775* (Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: Khost, Flächen W der Stadt, 69/54 E - 33/20 N, 1200 m, 13.5.1972, *Anders 8954* (G, Hb. PODL.) - Khost, in montibus S Yakubi, 70/00 E - 33/47 N, 1400 m, 7.6.1967, *Rechinger 35721* (G, M, W) - Khost, 70/01 E - 33/22 N, 1200 m, 4.6.1967, *Rechinger 35536* (W) - dto., *Hager 37794* (W) - dto., 5.5.1963, *Neubauer s.n.* (W) - dto.,

27.4.1963, *Neubauer s.n.* (W) - dto., 27.4.1963, *Wald 94* (W) - dto., 26.5.1971, *Volk 71/91* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

A. guttata subsp. *griffithii* wurde bisher immer als eigene Art betrachtet. Sie hat eine große Ähnlichkeit mit *A. guttata* und unterscheidet sich von dieser nur durch den ein- oder zweijährigen Habitus, dagegen ist sie sowohl ökologisch (als Pflanze der Ebenen) wie auch geographisch einigermaßen getrennt.

3. **Arnebia lindbergiana** (Rech.f.) I.M. Johnston, J. Arnold Arbor. 35: 56. 1954 ≡ *Macrotomia lindbergiana* Rech.f., Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 58. 1951. Holotypus: Afghanistan, Bamian, Ajdada, 245. 1947, *K. Lindberg 118* (W!).

Pflanzen ausdauernd, gelblich bis bräunlich oder graulich bis hellgrün, 5-15 cm hoch, mehrstengelig, dicht bis sehr dicht mit anliegenden bis abstehenden, weißen oder gelblichen, dicken, oft auf Knötchen sitzenden Borsten sowie mit steifen Haaren bedeckt. **Erdstock** vielköpfig, Köpfe mit rosettigen, abgestorbenen Blattresten dicht bis sehr dicht bedeckt. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend, einfach, mit (1-) 3-5 mm langen, Borsten sowie mit 0,2-1 mm langen, ± dünnen Haaren besetzt. **Blätter** mit 0,5-4 mm langen Borsten sowie mit 0,2-1 mm langen, ± dünnen Haaren besetzt. **Grundblätter** schmallänglich bis schmalelliptisch, stumpf bis spitz, 20-80 mm lang und (2-) 3-11 mm breit, meist in einen Blattstiel verschmälert. **Stengelblätter** wenige, schmallänglich, ± stumpf, 10-40 mm lang und 1,5-4 mm breit, sitzend. **Blütenstände** end- und seitenständig, kopfartig, vielblütig; Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 2,5 cm verlängert, dichtfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 2-4 mm, zur Fruchtzeit 5-7 mm lang, wie der Kelch behaart. **Brakteen** schmallänglich bis linealisch, spitz bis stumpf, zur Blütezeit 8-20 mm lang und 1-2 mm breit, zur Fruchtzeit 20-25 mm lang. **Kelch** mit 1-4 mm langen Borsten sowie mit 0,2-1 mm langen, ± dünnen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 14-25 mm lang, fast bis zum Grund in Zipfel geteilt; Zipfel linealisch bis fädlich, 0,5-1 mm breit; Kelch zur Fruchtzeit 25-37 mm lang, am Grunde 3-4 mm hoch verwachsen. Zipfel ca. 2 mm breit. **Krone** (16-) 18-21 mm lang, dunkelblau bis schwarzviolett, außen dicht bis sehr dicht kurz behaart; Röhre (12-) 15,5-17 mm lang und 2-2,5 mm dick; Saum von der Röhre nur undeutlich abgesetzt, schmal trichterförmig, 2,5-4 mm lang und 3-4 mm im Durchmesser,

etwa bis zur Mitte geteilt; Lappen dreieckig bis etwas halbrundlich, spitz bis gerundet. **Antheren** schmalelliptisch, 2-2,5 mm lang und ca. 0,3 mm breit. **Griffel** zweispaltig; Narben 2. **Klausen** 4 entwickelt, gelblich bis weißlich, 4,5 mm lang und am Grunde ca. 2 mm breit, in der vorderen Hälfte langsam in einen stumpfen Schnabel verschmälert, die untere Hälfte fast quadratisch gewölbt.

Die Art läßt sich in zwei Unterarten gliedern.

Schlüssel der Unterarten

1a. Pflanzen bräunlich oder graulich bis hellgrün, mit weißen, glänzenden, starren Borsten besetzt; Brakteen zur Blütezeit 15-20 mm lang; Saum der Krone ca. 2,5 mm lang .... 3a. subsp. *lindbergiana*

2b. Pflanzen gelblich, mit gelblichen bis bräunlichen, seltener weißlichen starren bis sehr starren Borsten besetzt; Brakteen zur Blütezeit 8-12 mm lang; Saum der Krone 3,5-4 mm lang .... 3b. subsp. *paghmanica* Sadat

3a. **Arnebia lindbergiana** subsp. **lindbergiana** (Synonyme siehe unter der Art).

Abbildungen: Dan. Biol. Skr. 13, 4: 242, fig. 190. 1963. **Abb.: 13 l-n (S. 124).**

Pflanzen bräunlich oder graulich bis hellgrün, 5-15 cm hoch. **Stengel** mit 0,2-1 mm langen, dünnen, steifen Haaren und mit 4-5 mm langen, ± dicken Borsten besetzt. **Blätter** mit 0,2-0,5 mm langen, dünnen, steifen Haaren sowie mit wenigen 0,5-3 mm langen, ± dicken Borsten besetzt; Blattgrund und Blattstiel ± gleichmäßig mit ca. 4 mm langen Borsten und ca. 1 mm langen dünnen Haaren besetzt. **Grundblätter** 25-80 mm lang und 2-11 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 2,5-4 mm und zur Fruchtzeit 5-7 mm lang. **Brakteen** zur Blütezeit 15-20 mm lang und 1-1,5 mm breit. **Kelch** wie der Stengel behaart, zur Blütezeit (15-) 20-25 mm lang. **Saum** der Krone ca. 2,5 mm lang und 3-4 mm im Durchmesser; Lappen dreieckig bis etwas halbrundlich, spitz bis gerundet.
Blüte- und Fruchtzeit: VI-VII. Vorkommen: Hochgebirgssteppen, 2550-2750 m.

Verbreitung: C-Afghanistan (Karte 17, S. 161).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Bamian: 6 km W Bamian, 2550 m, 28.6.1967, *Freitag 1238* (Hb. FREITAG) - Gholghola, 2550 m, 21.7.1949, *Gilli 3133* (W) - Ajdaha, 24.5.1947, *Lindberg 118* (W) - oberes Bamian-Tal, 12 km westlich Bamian an der Straße nach Band-i-Amir, 2750 m, 29.7.1969, *Podlech 22060* (Hb. PODL.) - Kuh-i Hisar, inter Sauzak Sumaj et Serdak versus jugum Sad Bark, 66/45 E - 34/38 N, 2600-2900 m, 23.6.1967, *Rechinger 36411* (G, W) - inter Bulola et jugum Shibar, ca. 68/10 E - 34/53 N, ca. 2600-2800 m, 14.6.1962, *Rechinger 16840* (G, M, W) - Band-i Amir, ad lacum Band-i Panir, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2800 m, 14.7.1962, *Rechinger 18345* (M, W).

Anmerkung:

A. lindbergiana steht unter den ausdauernden Arten der *A. guttata* subsp. *guttata* nahe. Gemeinsame Merkmale sind die end- und seitenständigen Blütenstände sowie die vier entwickelten Klausen. Sie unterscheidet sich von letzterer durch deutlich größere Kelchblätter, durch dunkelblau bis schwarzviolette Kronen sowie durch den deutlich kleineren Kronensaum.

3b. **Arnebia lindbergiana** subsp. **paghmanica** Sadat subsp. nov.

Differt a subspecie typica indumento e setis perrigidis flavidis vel brunneolis raro albidis consistente, bracteis tempore florendi 8-12 mm longis (nec 15-20 mm longis) et limbo corollae 3,5-4 mm (nec 2,5 mm tantum) longo.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Kabul: 2 km östlich Paghman, Hügel südlich der Straße nach Kabul, ca. 2000 m, 23.4.1965, *D. Podlech 10194a* (Hb. PODL.!).

Abbildungen: Abb. 17 a.

Pflanzen gelblich, 9-12 cm hoch. **Stengel** mit gelblichen bis bräunlichen, seltener weißlichen starren bis sehr starren (1-) 3-4 mm langen, abstehenden, zuweilen bis anliegenden, ± dicken Borsten sowie mit 0,2-1 mm langen, anliegenden bis abstehenden, ± dünnen, steifen Haaren besetzt. **Blätter** ähnlich wie der Stengel behaart. **Grundblätter** 20-50 mm lang und 3-5 mm breit. **Stengelblätter**

Abb. 17: a *Arnebia lindbergiana* subsp. *paghmanica* (Holotypus, Hb. PODL.) subsp. nov. - **b** *Arnebia euchroma* subsp. *afghanica* (Holotypus, W) subsp. nov. - **c** *A. euchroma* subsp. *andarabica* (Holotypus, Hb. PODL.) subsp. nov.

fehlend oder höchstens 2 vorhanden. **Blütenstiele** zur Blütezeit ca. 2 mm lang. **Brakteen** zur Blütezeit 8-12 mm lang und 1,5-2 mm breit. **Kelch** ähnlich wie der Stengel behaart, zur Blütezeit 14-20 mm lang. **Saum** der Krone 3,5-4 mm lang und 3-4 mm im Durchmesser; Lappen dreieckig, spitz bis stumpf. Früchte unbekannt.
Blütezeit: VI. Vorkommen: Hochebenensteppen ca. 2000 m.

Verbreitung: E-Afghanistan (Karte 17, S. 161).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Kabul: Paghman W Kabul, 68/57 E - 34/37 N, 2000 m, 29.4.1964, *Neubauer 4648* (W, Hb. PODL.) - 2 km östlich Paghman, Hügel südlich der Straße nach Kabul, ca. 2000 m, 23.4.1965, *Podlech 10194a* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

A. lindbergiana subsp. *paghmanica* unterscheidet sich von Typusunterart durch die meist gelbliche bis bräunliche Behaarung, durch kürzere Brakteen sowie durch einen längeren Kronensaum.

4. **Arnebia linearifolia** A.DC. in DC., Prodr. 10: 95. 1846
≡ *Echioides linearifolium* (A. DC.) Rothm., Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 46: 56. 1940. Typus: In deserto Sinaica, *Aucher-Eloy* exs. *2368* (non vidi).
= *A. simulatrix* Riedl, Österr. Bot. Z. 109: 70. 1962. Holotypus: Afghanistan, Gulbahar bei Bagrami, 28.6.1951, *H.F. Neubauer 205* (W!).

Abbildungen: Österr. Bot. Z. 109: 46, Abb. 1, fig. c, d; 109: 71, Abb. 3, 1962; Dan. Biol. skr. 13, 4: 243, fig. 192. 1963. Abb. 13 o-r (S. 124).

Pflanzen einjährig, 2-15 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, mit anliegenden bis abstehenden, dünnen bis dicken, oft auf Knötchen sitzenden Borsten sowie mit dünnen, oft starren Haaren besetzt. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, einfach oder vom Grund an wenig bis reichlich verzweigt mit aufrechten bis schräg aufrechten Ästen, locker bis sehr dicht mit 0,2-3 mm langen, dünnen bis dicken Borsten sowie mit dünnen, meist kürzeren Haaren be-

setzt. **Blätter** locker bis dicht, seltener spärlich mit 0,2-2,5 mm langen, am Blattrand bis 3 (-4) mm langen, dünnen bis dicken Borsten sowie mit ± starren Haaren besetzt; Blätter schmalverkehrteiförmig bis schmallänglich, gerundet oder stumpf, sitzend oder ± verschmälert, (5-) 12-50 mm lang und 1,2-10 mm breit, die grundständigen zur Blütezeit meist verwelkt oder abgefallen. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 10 cm verlängert, dichtfrüchtig. Blüten sitzend oder bis 1 mm lang gestielt. **Früchte** sitzend oder bis 2,5 mm lang gestielt. **Brakteen** ± schmaleiförmig bis linealisch, stumpf, seltener spitz, zur Blütezeit 8-20 mm lang und 1-4 mm breit, zur Fruchtzeit kaum verändert. **Kelch** spärlich bis sehr dicht mit halbanliegenden, 0,2-4 mm langen, dünnen bis dicken Borsten sowie mit dünnen, ± starren Haaren besetzt; Kelchgrund immer mit vielen längeren, dicken, meist auf bis 0,8 mm hohen Knötchen sitzenden, zum Teil herabgebogenen Borsten; Kelch zur Blütezeit 6-13 mm lang, am Grunde bis 2 mm hoch verwachsen, mit sehr schmaldreieckigen bis linealischen, stumpfen bis zuweilen spitzen, 0,6-1,5 mm breiten Zipfeln; Fruchtkelch (11-) 13-24 (-26) mm lang, am Grund bis 4 mm hoch verwachsen, mit 2-4 (-5) mm breiten Zipfeln; Kelchgrund mit ziemlich deutlich hervortretenden Mittelnerven, aber nicht verhärtet und nicht fünfkantig. **Krone** 10-18 mm lang, röhrig, mit schmal trichterförmigem bis fast zylindrischem Saum, weißlichgelb bis gelb, außen dicht kurz behaart; Saum undeutlich von der Röhre abgesetzt, 0,8-1,5 mm lang und ca. 2 mm im Durchmesser oder 2-4 mm lang und 3,5-5 mm im Durchmesser, auf 1/3-1/2 geteilt; Lappen gerundet bis ± dreieckig; Röhre 9,2-14 mm lang und 1-3 mm dick. **Antheren** ca. 0,8 mm lang. **Griffel** zweispaltig oder zweimal zweispaltig; Narben 2 oder 4. **Klausen** 4 entwickelt, braun bis grünlich, 2,2-3,5 mm lang und am Grunde 1,5-3 mm breit, vorne plötzlich in einen 1-1,3 mm langen Schnabel verschmälert.

Blüte- und Fruchtzeit: (IIV-) IV-VI. Vorkommen: Wüste, Sandwüste und Halbwüstenregion, steinige, trockene Stellen, Steppen, Tiefländer und teilweise bewaldete Hochebenen, 600-2100 m.

Verbreitung: E, SE und SW-Afghanistan, Iran, Pakistan, Serien, Palestina, Irak, NE-Afrika, Transjordania (Karte 17, S. 161).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: 4 km nördlich von Kuhsam (WNW von Herat), 790 m, 9.5.1969, *Freitag 5471* (Hb. FREITAG) - dto., 9.5.1969, *Freitag 5465* (Hb. FREITAG) - 70 km WN Herat, near Tirpul, 780 m, 9.5.1969, *Freitag 5457* (Hb. FREITAG). --Prov. Laghman: Alishang-Tal, 2 km südlich Rayn,

1030 m, 10.4.1970, *Podlech 17590* (Hb. PODL.). -- Prov. Parwan: Gulbahar bei Bagrami, 28.6.1951, *Neubauer 205* (W). -- Prov. Kabul: Stupa von Guldara, ca. 15 km SE von Kabul, 2050 m, 1.5.1970, *Dieterle 253* (M, Hb. PODL.) - 15 km S hills near Khairabad, between Kabul and Logar Valleys, 1850 m, 12.5.1967, *Freitag 627* (Hb. FREITAG) - Kabul, Pand scheschah, 2.5.195., *Neubauer 52* (W) - Sarobi, ENE von Kabul, 1.5.1964, *Neubauer 4125* (W) - in later occidentali jugi Lataband, 1800-2100 m, 20.6.1965, *Rechinger 31090* (W). -- Prov. Nangahar: Jalalabad, 600 m, 1953, *Edelberg-E2341* (W) - dto., 9.5.1937, *Koelz 11383* (W) - Mian ali Sahab, östlich Jalalabad, an der Straße zum Khybar-Pass, 14.4.-1965, *Podlech 10168* (Hb. PODL.). -- Prov. Zabul: 8 km SW von Shar-e Safa, Hänge an der Straße nach Kandahar, 66/17 E - 31/46 N, 1300 m, 15.4.1972, *Anders 8347* (Hb. PODL.) - 14 km SE Qalat-i-Ghilzai an der Straße nach Shenkay, 66/58 E - 32/02 N, 1700 m, 18.4.1978, *Podlech 30802* (Hb. PODL.) - Kalat Seradj, 13.5.1951, *Volk 1952* (W). --Prov. Kandahar: Kushk-i-Nakhud, 10 km W, 850 m, 15.4.1968, *Freitag 2387a* (Hb. FREITAG) - 36 km E Kandahar an der Straße nach Qalat-i-Ghilzai, 66/06 E - 31/39 N, 1130 m, 18.4.1978, *Podlech 30771* (Hb. PODL.) - 50 km ENE von Kandahar an der Straße nach Qalat, bei Akhundzadah Saheb Kalay, 66/12 E - 31/43 N, 1170 m, 21.4.1977, *Podlech & Jarmal 28847* (Hb. PODL.) - ad margines deserti Registan, 20 km S Kandahar, 65/47 E - 31/36 N, 1000 m, 27.5.1967, *Rechinger 35305* (G, M, W) - in saxosis aridis 80 km W Kandahar, 65/47 E - 31/36 N, versus Girishk, 64/35 E - 31/50 N, 1100 m, 21.5.1967, *Rechinger 34821* (W) - in lapidosis 10-20 km NE Kandahar, 65/47 E - 31/36 N, 1100 m, 26.5.1967, *Rechinger 35253* (W).-- Prov. Helmand: 20 km südlich von Musa Qala an der Straße nach Girishk, 1060 m, 18.3.1969, *Freitag & Breckle 4535* (Hb. PODL.) - eastern border of Dasht-i Margo, 37 km SW of Lashkarga, 600 m, 18.5.1967, *Freitag 665* (Hb. FREITAG) - Girishk, 33 km N, 970 m, 18.3.1969, *Freitag 4535* (Hb. FREITAG) - Yaktchal, 16.4.1958, *Lindberg 366* (W) - 33 km WNW von Girishk an der Straße nach Dilaram, 64/15 E - 31/53 N, 900 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28974a* (Hb. PODL.) - 4 km E Helmandbrücke bei Girishk an der Straße nach Kandahar, 64/36 E - 31/48 N, 850 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28952* (M, Hb. PODL.) - 7 km E der Straßengabelung Girishk-Kandahar-Lashkargha, 64/53 E - 31/41 N, 900 m, 17.4.1978, *Podlech 30756* (Hb. PODL.) - ad marginem deserti Registan prope Mianpushta inter Darweshan, 64/08 E - 31/02 N, et Safer, 64/00 E - 30/38 N, 700 m, 19.-20.5.1967, *Rechinger 34560* (W) - dto., 19.5.1967, *Rechinger 34601* (W) - in deserto Dasht-i Margo 20 km NNW Darweshan, 20.5.1967, *Rechinger 34697* (W) - dto., *Rechinger 34698* (W) - dto., 20.5.1967, *Freitag 748* (Hb. FREITAG) - ad marginem deserti Dasht-i Margo SW Qala Bist, 64/21 E - 31/28 N, 820 m, 18.5.1967, *Rechinger 34505* (G, M, W) - in arenosis deserti Registan prope Bhagat, 63/52 E - 30/32 N, 600 m, 19.5.1967, *Rechinger 34660-I* (W). -- Prov. Nimroz: ca. 50 km südwestlich von Dilaram an der Straße nach Zaranj nahe dem Kash Rud, ca. 650 m, 17.4.1968, *Freitag 2434* (Hb. FREITAG). --

Prov. Farah: Dilaram, 48 km NW, near road, 950 m, 20.4. 1968, *Freitag 2496* (Hb. FREITAG) - Shin Dand, 1200 m, 5.4. 1949, *Köie 4399* (W).

Anmerkung:

A. simulatrix unterscheidet sich von *A. linearifolia* nur durch etwas kleinere Kronblätter sowie kleinere Früchte. Da das untersuchte Material von *A. linearifolia* gerade in diesen Merkmalen eine deutliche Variabilität zeigt, liegt *A. simulatrix* innerhalb der Variationsbreite der Art.

Der Beleg *Neubauer 4125* weicht von typischem Material durch meist nur 3-4 mm lange, sehr dicht stehende, weiche Haare am Kelchgrund ab. In allen anderen Merkmalen ist er mit typischen Pflanzen identisch.

5. **Arnebia decumbens** (Vent.) Cosson & Kralik, Bull. Soc. Bot. France 4: 402. 1857 ≡ *Lithospermum decumbens* Vent., Descr. pl. nouv. Jard. Cels.: 37. tab. 37. 1801. Typus: Am Weg von Bagdad nach Hit, *Bruguiere & Olivier* (non vidi).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 393, tab. LXVI, fig. 5, 6, 7, 8. 1984. Abb. 14 a-d (S. 125).

Pflanzen einjährig, 3-35 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, mit abstehenden bis halbanliegenden, oft auf kleinen Knötchen sitzenden, meist dicken Borsten sowie mit dünnen, weichen bis etwas starren Haaren besetzt. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, einfach oder verzweigt. **Äste** schräg nach oben stehend bis herabgebogen. **Stengel** und **Äste** spärlich bis sehr dicht mit 1,5-4 mm langen, ± dicken Borsten sowie mit 0,2-1,5 mm langen dünnen, seltener etwas starren Haaren besetzt, zum Grund hin zuweilen verkahlend oder sehr wenig behaart, besonders die längeren Borsten fehlend. **Blätter** locker bis dicht mit 1-2,5 mm langen Borsten und mit 0,2 - 0,5 mm langen, dünnen etwas starren Haaren besetzt. Blätter schmallänglich bis ± schmal verkehrteiförmig, stumpf bis gerundet, 10-70 mm lang und 2-10 (-12) mm breit, die grundständigen sehr wenige, zur Blütezeit abgestorben oder fehlend, meist in einen Stiel verschmälert, die stengelständigen sitzend, am Grund meist verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 15 (-25) cm verlängert. **Blüten** fast sitzend. **Früchte** fast sitzend oder bis 2 mm lang gestielt. **Brakteen** schmaleiförmig, stumpf, zur Blütezeit 6-13 mm lang und 1,5-3 mm breit, zur Fruchtzeit unver-

ändert oder sich vergrößernd, 6-15 (-23) mm lang und 1,5-3 mm breit. **Kelch** dicht bis sehr dicht mit gelblichen, starren 0,2-1 mm langen, dünnen Haaren sowie mit wenigen 1-3 mm langen ± dicken, meist auf bis 4 mm hohen Knötchen aufsitzenden Borsten besetzt; Kelch zur Blütezeit 4-7 (-8) mm lang, fast bis zum Grund in fädlichen bis linealischen Zipfeln geteilt; Zipfel zur Blütezeit 0,3-0,6 mm breit; Kelch zur Fruchtzeit 7-12 mm lang, am Grunde ca. 3 mm hoch verwachsen und verhärtet, Zipfel 0,5-0,8 (-1) mm breit; Kelchgrund fünfkantig, mit deutlich hervortretenden Nerven, Mittelnerv besonders deutlich, mit einem bis 3,5 mm langen hornartigen dreikantigen, seitlich zusammengedrückten Fortsatz, dieser an der Spitze meist mit 6-7 borstigen Haaren. **Krone** 7-14 mm lang, röhrig, seltener mit sehr schmalen trichterförmigem Saum, weißlichgelb bis gelb, außen kurz behaart; Saum von der Röhre sehr undeutlich abgesetzt, 1-3 (-4) mm im Durchmesser; Lappen 0,2-2 mm lang, gerundet; Röhre 0,6-1,5 (-2) mm dick. **Antheren** ca. 0,7 mm lang. **Griffel** zweimal zweispaltig; Narben 4, kleinköpfig. **Klausen** 4 entwickelt, bräunlich, 2,2-2,5 mm lang und am Grunde 1,5-1,8 mm breit, vorne in einen 0,7-0,9 mm langen spitzen Schnabel verschmälert, Außenseite unterhalb des Schnabels ± gewölbt.

Blüte- und Fruchtzeit: III-VII (-VIII). Vorkommen: Steppen, tiefliegende Ebenen und niedriges Berg- und Hügelland, Wüsten, Halbwüsten, seltener Hochgebirge, salzige, tonige Flächen, Schutthalde, trockene Flußbetten, auf Kalk, Ton, 500-2600 (-3000) m.

Verbreitung: S, W, N bis E, seltener C-Afghanistan, Iran, W-Pakistan, NE-Afrika, Serien, Türkei, Irak, Caucasus, Turcomania, Pamiro-Alai, Tian-Shan, Sina (Dsungarai) (Karte 18, S. 162).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: 40 km S von Herat an der Straße nach Adraskan, 62/14 E - 34/00 N, 1500 m, 13.4.1973, *Anders 9618* (Hb. PODL.) - NW-Hänge des Koh-e Nas Panj, an der Straße von Herat nach Ghoryan, 62/02 E - 34/08 N, 1100 m, 14.4.1973, *Anders 9655* (Hb. PODL.) - 15 km westlich Herat an der Straße nach Khusan, 980 m, 8.5.1968, *Freitag 5322* (Hb. FREITAG) - dto., 3.4.1949, *Köie 4398* (W) - dto., 29.4.1956, *Amsel s.n.* (W) - 65 km WNW von Herat an der Straße nach Khusan, 790 m, 9.5.1968, *Freitag 5449* (Hb. FREITAG) - 30 km N of Gulran, ca. 600 m, 11.5.1969, *Freitag 5623* (Hb. FREITAG) - Südhänge des Mir-Alam-Passes, 11 km N Adraskan an der Straße nach Herat, 62/16 E - 33/44 N, 1450 m, 25.4.1977, *Podlech & Jarmal 29214* (Hb. PODL.) - Koh-i-Zyarat NW von Herat, Umgebung des Zyarate Mulla Khwaja-Kohi, 62/05 E - 34/26 N, 1200-1400 m, 26.4.1977, *Podlech &*

Jarmal 29318b (M, Hb. PODL.) - Nordhänge des Kotale Rabat-i-Mirza S von Rabat-i-Sang-i-Bala, an der Straße Toraghundi-Herat, 62/06 E - 34/45 N, 1250- 1350 m, 29.4. 1977, *Podlech & Jarmal 29525* (M, Hb. PODL.) - 100 km S Herat, 1300 m, 23.4.1967, *Rechinger 33337* (W). -- Prov. Badghis: Khush Mirga S of Qala-e-Nau, 1140 m, 18.5. 1969, *Amin 6169* (Hb. FREITAG) - Toraghundi, 62/18 E - 35/15 N, 630 m, 29.4.1977, *Podlech & Jarmal 29507* (Hb. PODL.) -- Prov. Faryab: Kawljaw E of Belcheragh, 1200 m, 25.5.1969, *Amin 6207* (Hb. FREITAG) - Lößhänge bei Kata Qal'a, 27 km östlich Maymana an der Straße nach Belcheragh, 900 m, 24.4.1971, *Podlech 20682* (Hb. PODL.) - Lößhänge 2 km nördlich von Sara-i-Qala (33 km nördlich Maymana an der Straße nach Dawlatabad), 655 m, 25.4.1971, *Podlech 20839* (M, Hb. PODL.) - bei Takhte Zabhan an der Straße von Maymana nach Sare Hawdz, 64/55 E - 35/44 N, 1100 m, 8.5.1977, *Podlech & Jarmal 29976* (Hb. PODL.) - Lößhänge 5 km NE Maymana an der Straße nach Andkhoi, 64/50 E - 35/56 N, 980 m, 9.5.1977, *Podlech & Jarmal 30019* (Hb. PODL.). -- Prov. Balkh: Alakajar, an der Straße nach Aq Kupruk, 66/54 E - 36/29 N, 500 m, 10.5.1978, *Podlech 30974* (Hb. PODL.) - Mazar-i-Sharif, inter Chashma-e Shafal et Aq Kupruk, ca. 66/48 E - 36/25 N, ca. 800-1000 m, 7.-8.6.1962, *Rechinger 16254* (M) - Mazar-i Sharif, Takht-i Rostan prope Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1200 m, 7.5.1967, *Rechinger 33992* (W). -- Prov. Samangan: Hazrat Soltan, 18.5.1959, *Lindberg 460* (W) - 18 km E Tashkurghan, 10.5.1967, *Rechinger 34250* (W). -- Prov. Baghlan: Surkh-Kotal. NW Pul-e-Khumrie, 850 m, 17.5.1968, *Freitag 2617* (Hb. FREITAG) 5 km östlich Rabatak an der Straße von Pul-i-Khumri nach Aybak, 750 m, 27.4.1971, *Podlech 21019* (M, Hb. PODL.) - inter Pul-i-Khumri, 68/45 E - 35/55 N, et Ribat, 68/25 E - 36/09 N, 700-1200 m, 5.5.1967, *Rechinger 33827* (M, W). -- Prov. Parwan: Pol-Matak, 12.5.1959, *Lindberg 518* (W) - Panjir-Tal, zwischen Dasht-i-Rewat und Parian, 2500 m, 10.8.1965, *Podlech 12265* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Kabul: 30 km östlich Kabul, Mergelhügel in der Nähe der Straße nach Jalalabad, 1750 m, 20.5.1969, *Breckle 1792* (Hb. PODL.) - 15 km S Kabul, hills near Khairabad between Kabul and Logar valleys, 1850 m, 12.5.1967, *Freitag 628* (Hb. FREITAG) - sandiger Hügel in der Steppe zwischen Kabul und Tangi Gharu, 1770 m, 12.5.1950, *Gilli 3131* (W) - auf Schutt am Wegrand zwischen Tangi Saidan und Lallandar, 1820 m, 18.5.1951, *Gilli 3132* (W) - unweit Botkhaki, Straße gegen Kord Kabul, 3.7.1951, *Neubauer 355* (W) - Sarobi, 1200 m, 22.5.1964, *Neubauer 4755* (W) - Hügel 2 km östlich des Flughafens Kabul, 1850 m, 29.4.1970, *Podlech 17699* (M, Hb. PODL.) - Tal 22 km SW von Kabul bei Karez (Darrah-i-Maydan), 69/01 E - 34/24 N, 1950 m, 20.5.1977, *Podlech 30401* (M, Hb. PODL.) - Kabul, in planitie ad orientem urbis secus viam versus Sarobi ducentem, ca. 69/20 E - 34/32 N, ca. 1700 m, 17.5.1962, *Rechinger 16874* (W) - in latere occidentali jugi Lataband, 1800-2100 m, 20.6.1965, *Rechinger 31091* (W) - Kabul to lataband, W side of Pass, ca. 1800-1900 m, 20.6.1965, *Lamond 1953* (M). -- Prov. Bamin: Drachental bei Bamian, beim Drachenfels, 2600 m, 8.7.1969, *Breckle 2361*

(Hb. PODL.) Band-i-Amir, ca. 3000 m, 1970, *Dieterle 877* (M). -- Prov. Zabul: Kalat-i-Ghilzai, 15 km SW, 1550 m, 25.4.1967, *Freitag 404* (Hb. FREITAG). -- Prov. Kandahar: 10 km E der Straßengabelung Kandahar-Girishk-Lashkargah gegen Kandahar, 64/54 E - 31/40 N, 900 m, 21.4.1972, *Anders 8668* (Hb. PODL.) - Dasht bei Dabare, an der Straße Kandahar-Spin Boldak, 66/15 E - 31/08 N, 1160 m, 22.4.1972, *Anders 8733* (Hb. PODL.) - Kushk-e-Nachud, 10 km W, 850 m, 15.4.1968, *Freitag 2387* (Hb. FREITAG) - near Kandahar Pirzada, 900 m, 15.5.1948, *Köie 2021*(W) - Arghandeh-Brücke 15 km W Kandahar, 65/34 E - 31/37 N, 990 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28865* (Hb. PODL.) - 24 km E Keshkenakhud an der Straße nach Kandahar, 65/13 E - 31/34 N, 950 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28912* (Hb. PODL.) - dto., 17.4.1978, *Podlech 30678* (Hb. PODL.) - 30 km E Dilaram, 63/24 E - 32/11 N, versus Girishk, 64/35 E - 31/50 N, 1050 m, 24.4.1967, *Rechinger 33525* (W) - in arenosis deserti Registan prope Bhagat, 63/52 E - 30/32 N, 600 m, 19.5.1967, *Rechinger 34660-II* (W) - dto., 1967, *Rechinger 34661* (W) - 44 km NE Qala Bist, 64/21 E - 31/28 N, 900 m, 21.5.1967, *Rechinger 34781* (W) - ad lacum artificiale "Arghandab Reservoir", 23.5.1967, *Rechinger 34992-b* (W) - Spin Boldak, 10 km NE, ca. 1400 m, 16.4.1968, *Toncev 2147* (Hb. FREITAG). -- Prov. Helmand: E Mohamad Rahim Kalay gegen die Jabbar Oza Dasht, S Darweshan, 64/07 E - 30/41 N, 710 m, 17.4.1972, *Anders 8476* (Hb. PODL.) - Shor Ab, an der Straße Dilaram-Girishk, 63/50 E - 32/02 N, 980 m, 20.4.1972, *Anders 8648* (Hb. PODL.) - Registan deserti, SW-border, 7 km S of Bhagat, 720 m, 20.5.1967, *Freitag 735* (Hb. FREITAG) - Musa Kala, 10 km NE, 1060 m, 18.3.1969, *Freitag & Breckle 4548* (Hb. FREITAG) - Shorab, 50 km W Girishk, 17.3.1969, *Freitag & Breckle 4530* (Hb. FREITAG) - Kajaki, hill sides near dam, ca. 1000 m, 26.3.1969, *Freitag & Breckle 4607* (Hb. FREITAG) - 33 km WNW von Girishk an der Straße nach Delaram, 64/15 E - 31/53 N, 900 m, 22.4.1977, *Podlech & Jarmal 28974* (Hb. PODL.). -- Prov. Farah: NW Farah Rud, Ebene SW des Gerd Koh, 62/28 E - 32/58 N, 850 m, 13.4.1973, *Anders 9540* (Hb. PODL.) - Dilaram, 48 km NW, near road, 950 m, 20.4.1968, *Freitag 2494* (Hb. FREITAG)-Dasht-i-Cahe Tak 20 km NW Anardarra, 840 m, 12.3.1969, *Freitag & Breckle 4417* (Hb. FREITAG) - Farah Rud, 10 km NW, 850 m, 17.3.1969, *Freitag & Breckle 4503* (Hb. FREITAG) - 90 km westlich Shindand, Hügel bei Chashma Nayak, 810 m, 12.3.1969, *Freitag & Breckle 4423* (Hb. FREITAG, Hb. PODL.) - 20 km SW Sherzad (an der Straße von Shindand nach Farsi, 1600 m, 8.6.1971, *Podlech 22012* (Hb. PODL.) - Dashte Lashkari, 6 km W der Hauptstraße Delaram-Herat an der Straße nach Farah, 62/38 E - 32/41 N, 780 m, 23.4.1977, *Podlech & Jarmal 29012* (M, Hb. PODL.) - 30 km NW Delaram an der Straße nach Herat, 63/13 E - 32/17 N, 820 m, 23.4.1977, *Podlech & Jarmal 28993* (M, Hb. PODL.) - 30 km N von Anardana an der Straße nach Shindand, 61/40 E - 32/58 N, 1000 m, 24.4.1977, *Podlech & Jarmal 29109* (Hb. PODL.) - Kareze Jan Mohammad an der Straße von Anardana nach Shindand, 61/46 E - 33/10 N, 1170 m, 25.4.1977, *Podlech & Jarmal 29164* (Hb. PODL.) - 21 km NW Dilaram, 850 m, 24.4.1967,

Rechinger 33487 (W). -- Prov. Orozgan: Tirin, inter lacum artificiale "Arghandab Reservoir" 65/45 E - 31/50 N, et Tirin 65/50 E - 32/40 N, 1400-1700 m, 23.5.1967, *Rechinger 35004* (W).

Anmerkung:

Die Belege *Rechinger 34660, 34250, 16254*, die jeweils zusammen am gleichen Fundort mit typischen Pflanzen gesammelt wurden, weichen durch größere und breitere Zipfel der Fruchtkelche etwas ab. In allen übrigen Merkmalen, vor allem in der kleinen Blüten- und verhärteten Kelchbasis stimmen sie mit *A. decumbens* überein.

Zur Unterscheidung dieser Art von den nahestehenden *A. grandiflora* und *A. coerulea* siehe die Anmerkung bei *A. coerulea*.

6. **Arnebia grandiflora** (Trautv.) Popov in Lapin., Opred. rast. Tashkent. oazisa: 342. 1938; Fl. URSS. 19: 705. 1953 ≡ *A. cornuta* (Ledeb.) Fischer & C.A. Meyer var. *grandiflora* Trautv., Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 4: 422. 1866. Holotypus: Im Hügelland am Tarbagatai, 28.6.1941, *A. Schrenk 448* (LE!).
= *A. transcaspica* Popov, Fl. URSS. 19: 705. 1953. Holotypus. USSR, Kraznovodsk, reg. St. G. Dzhebel, 3.5.1911, *Seidmuradov 1034* (LE!).

Abbildungen: **Abb. 14 e-g (S. 125).**

Pflanze ein- bis zweijährig, 5-50 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, mit dünnen, weichen Haaren sowie mit dünnen bis dicken, oft auf Knötchen sitzenden Borsten besetzt. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend, einfach bis reich vom Grund an verzweigt. **Äste** schräg aufsteigend. **Stengel** und **Äste** spärlich bis ziemlich dicht mit abstehenden, seltener anliegenden bis halbabstehenden, 1,2-4 mm langen, weißen, ± dicken Borsten, dazwischen sowie besonders im Infloreszenzbereich spärlich bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, bis 1 mm langen, ± dünnen, weichen, zum Teil ± wirrstehenden und filzigen Haaren besetzt oder zwischen den Borsten kahl. **Blätter** locker bis dicht halbanliegend bis abstehend, seltener anliegend behaart; oberseits mit 0,2-2,5 mm langen, dünnen Haaren sowie mit dicken Borsten oder nur mit ± dünnen bis 0,6 mm langen und zuweilen dazwischen mit wenigen dicken, 0,8-1,5 mm langen Borsten oder mit dicken, 0,8-2,5 mm langen und dazwischen wenigen bis 0,6 mm langen dünnen Borsten besetzt; unterseits mit sehr dünnen, weichen

Haaren sowie mit dünnen, bis 0,6 mm langen und dazwischen einzelnen bis vielen dicken, 0,8-2,5 mm langen Borsten besetzt; Blätter schmalelliptisch bis linealisch, zuweilen verkehrteiförmig, spitz bis stumpf oder gerundet, die grundständigen wenige, zur Blütezeit meist abgestorben oder fehlend, 15-85 mm lang und 3-11 mm breit, meist in einen ± deutlichen Stiel verschmälert, die stengelständigen 20-110 mm lang und 2-15 mm breit, sitzend. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 20 (-30) cm verlängert. **Blüten** sitzend oder bis 2 mm lang gestielt. **Brakteen** schmaleiförmig oder schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis stumpf, zur Blütezeit (7-) 8-16 mm lang und 1-2,5 mm breit, zur Fruchtzeit (8-) 14-35 mm lang und 1,5-4 mm breit. **Kelch** locker bis dicht mit halbanliegenden bis abstehenden, 0,3-2,5 mm langen, dünnen bis dicken Borsten und wenigen, dünnen, weichen Haaren besetzt; Kelchgrund meist dichter behaart; Kelch zur Blütezeit 6- 15,5 mm lang, am Grund 0,5-2 mm hoch verwachsen; Zipfel linealisch bis fädlich, zur Blütezeit 0,3-0,8 mm breit; Fruchtkelch 10-18 mm lang, am Grunde ca. 3 mm hoch verwachsen und verhärtet, Zipfel 0,4-0,8 (-1) mm breit; Kelchgrund fünfkantig, mit hervortretenden Nerven, Mittelnerv besonders deutlich, mit einem bis 3,5 mm langen, hornartigen, dreikantigen, seitlich zusammengedrückten Fortsatz, dieser an der Spitze meist mit 2-6 dicken borstigen Haaren. **Krone** 15-32 mm lang, hellgelb bis reingelb, am Schlund zwischen den Lappen mit je einem schwarzvioletten bis braunen (getrocknet oder im Alter rasch ausbleichenden) Fleck; außen locker bis sehr dicht behaart; Röhre 12- 26 mm lang und 0,8-2 mm dick; Saum trichterförmig, 2-6 mm lang und 3-9 mm im Durchmesser, etwa bis zur Mitte geteilt; Lappen gerundet, am Rande ganz bis etwas gekerbt. **Antheren** 1,2-1,8 mm lang. **Griffel** zweimal zweispaltig; Narben vier. **Klausen** vier entwickelt weißlich bis bräunlich, 2,5-3,5 mm lang und am Grund 1,5-2,3 mm breit, vorne plötzlich in einen 1-1,2 mm langen, spitzen Schnabel verschmälert, Außenseite unterhalb des Schnabels bauchig (± rundgewölbt).
Blüte- und Fruchtzeit: IV-VII. Vorkommen: tief grundiger Boden und niedriges Berg- und Hügelland, Ackerrand, Kornfelder, Baumplantage, Serpentin, auf Kalk, Löß, 350-1650 (-1800) m.

Verbreitung: NE bis NW-Afghanistan, Mittelasien (Tian Shan, Taschkand, Samarkand), Iran (Karte 19, S. 163).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badghis: Khesht Pul between Balamurghab and Maimana, 800 m, 23.5.1969, *Amin 6228* (Hb. FREITAG). --Prov. Faryab: Lößhügel 14 km NE Maymana an der Straße nach Dawlatabad, 900 m, 23.4.1971, *Podlech 20642*

(Hb. PODL.). --Prov. Jawzjan: Baharak, 15.7.1959, *Lindberg 601* (W). --Prov. Balkh: 5 km E von Mazare Sharif, 67/10 E - 36/43 N, 360 m, 2.4.1971, *Anders 5427* (Hb. PODL.) - Kouh Baz, 17.5.1959, *Lindberg 473* (W) - inter Chashma-e Shafel et Aq Kupruk, ca. 66/48 E - 36/25 N, ca. 800-1000 m, 7. 8.6.1962, *Rechinger 126254* (G, W) - in faucibus flavii Balkh supra Aq Kupruk, ca. 66/52 E - 36/05 N, ca. 700-800 m, 7.-8.6.1962, *Rechinger 16313* (G, M, W) - 6 km E Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1200 m, 6.5.1967, *Rechinger 33960* (W) - in faucibus 20- 25 km SE Mazar-i Sharif, 67/05 E - 36/43 N, 500-700 m, 9.5.1967, *Rechinger 34144* (G, W) - in deserto arenoso 23-35 km E Mazar-i Sharif, 67/05 E - 36/43 N, versus Tashkurghan, 67/41 E - 36/44 N, 400 m, 10.5.1967, *Rechinger 34212* (W) - in declivibus occidentalibus jugi Shibaghlu, 34 km E Tashkurghan, 68/07 E - 36/43 N, 600 m, 10.5.1967, *Rechinger 34273* (G, W). -- Prov. Samangan: 15 km W Tashkurgan, 480 m, 26.4.1969, *Freitag 4993* (Hb. FREITAG) - 30 km W Tashkurgan near road to Mazar at small Pass, 520 m, 26.4.1969, *Freitag 5016* (Hb. FREITAG) - 20 km westlich Tashkurghan an der Straße nach Mazar-i Sharif, 350 m, 22. 4.1971, *Podlech 20526* (G, M, Hb. PODL.). -- Prov. Qunduz: 35 km nördlich Qunduz sandige Flächen an der Straße nach Kizil Qala, 2.4.1968, *Breckle 995* (Hb. PODL.). -- Prov. Baghlan: Pul-e Khumri, 66/42 E - 35/58 N, 640 m, 17.4.1971, *Anders 5595* (Hb. PODL.) - Shibar to Doshi, 3.500', 14.5. 1964, *Furse 5912* (M) - Surkh Kotal NW Pul-E Khumri, an der Straße nach Aybak 68/35 E - 36/02 N, 630 m, 17.6.1964, *Neubauer 4285* (W, Hb. PODL.) - unteres Andarab-Tal, bei Gazan, 6 km westlich Khinjan, 1030 m, 21.4.1971, *Podlech 20422* (M, Hb. PODL.) - dto., 1.7.1965, *Rechinger 31742* (G, W) - dto., 1.7.1965, *Rechinger 31798* (W) - Surkhab-Tal, 2 km südlich Sangsolakh (an der Straße von Doshi nach Pul-i-Khumri), 750 m, 4.6.1970, *Podlech 22223* (Hb. PODL.) - Kotal-i-Shakh Jalal, 21 km SE Baghlan an der Straße nach Narin, 1280 m, 6.5.1971, *Podlech 21136* (M, Hb. PODL.) - in jugop Paigah Kotal inter Haibak et Pul-i-Khumri, ca. 68/15 E - 36/12 N, ca. 1500 m, 10.6.1962, *Rechinger 16429* (M, W) - in declivibus argellosis vallis fluvii Surkhab 33 km S Kunduz 68/51 E - 36/47 N, versus Baghlan 68/45 E - 36/14 N, 500 m, 11.5. 1967, *Rechinger 34304* (W) - Dasht-i-Gawar, 700-750 m, 28. 5.1967, *Toncev 2231* (Hb. FREITAG). -- Prov. Takhar: ca. 4 km südlich von Talugan, 750 m, 4.5.1965, *Podlech 10376* (M, Hb. PODL.) - dto., 17.6.195. , *Volk 598* (W) - unteres Farkhar-Tal, 4 km oberhalb von Farkhar, 1280 m, 9.5.1965, *Podlech 10501* (Hb. PODL.) - dto., 9.5.1965, *Podlech 10519* (M, Hb. PODL.) - Hänge bei Elich, 13 km ENE von Eshkamesh, 1400 m, 7.5.1971, *Podlech 21210* (G, M, Hb. PODL.) - Farkhar, Lößhang SW des Ortes, 69/51 E - 36/34 N, 1400-1650 m, 14.5.1977, *Podlech & Jarmal 30182* (G, Hb. PODL.). --Prov. Badakhshan: oberes Kokcha-Tal, Hazarate Sayet, 1800 m, 4.7.1965, *Frey 86* (Hb. PODL.) - Kheshem-Tal, südlich von Keshem bei Kangurehi, 1150 m, 23.5.1971, *Podlech 21496* (M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

A. grandiflora wird von vielen, auch modernen russischen Autoren (z.B. Flora Tadshik. SSR 7. 1984 und Conspectus Flora Asiae Mediae 7. 1986) als Synonym zu *A. coerulea* gestellt. RIEDL in Flora Iranica 1967 führt sie zwar als eigene Art, aber mit Beschreibung und Abbildung von *A. coerulea*. *A. grandiflora* steht zwar der *A. coerulea* nahe, ist aber auf Grund der Untersuchung des Typus und des vorliegenden Materials auf keinen Fall dasselbe. Sie unterscheidet sich von letzterer sehr auffällig durch bedeutend kleinere Blüten.
A. transcaspica Popov dagegen, die in Flora Iranica von RIEDL 1967 als eigene Art geführt wird, zeigt keinen Unterscheid gegenüber dem Typus der *A. grandiflora*.

7. **Arnebia coerulea** Schipcz., Nat. Syst. Herb. Horti Petrop. 2: 97. 1921. Typus: Turkestanicum, in montibus Tawaktschy ad fluvu Wachsch ripam sinistram supra Kurgau-Type, März 1884. *A. Regel s.n.* (LE!).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 393, tab. LXVI, fig. 4. 1984; Rechinger Fl. Iranica 48: tab. 47, fig. 1. 1967 (sub nomine Arnebia grandiflora). Abb.: 14-h-i (S. 125).

Pflanzen ein- bis zweijährig, 5-50 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, mit dicken, oft auf Knötchen sitzenden Borsten und auch mit dünnen Haaren besetzt. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend, einfach oder vom Grund an reichlich verzweigt. **Äste** schräg abstehend. **Stengel** und **Äste** spärlich bis ziemlich dicht mit abstehenden, seltener anliegenden bis halbabstehenden, 1,5-3,2 mm langen Borsten oder auch, vor allem im Infloreszensbereich, mit bis 1 mm langen, ± wirrstehenden weichen, anliegenden bis halbanliegenden Haaren besetzt. **Blätter** oberseits locker bis dicht, am Grund meist sehr dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,8-2,3 mm langen, ± dicken Borsten und dazwischen mit wenigen, ± dünnen, steifen bis 0,6 mm langen Haaren besetzt; unterseits fast filzig mit 0,3-1 mm langen dünnen, weichen Haaren und wenigen 1,3-2,3 mm langen, ± dicken Borsten bedeckt; Blätter schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis gerundet, 20-100 (-160) mm lang und 2-11 (-25) mm breit, ganzrandig oder zuweilen schwach gekerbt, die grundständigen ± in einen Stiel verschmälert, die stengelständigen sitzend oder zuweilen kurz stielartig verschmälert. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 28 cm verlängert. **Blüten** sitzend oder bis 2 mm lang gestielt. **Brakteen** schmaleiförmig bis linealisch, spitz, zur Blütezeit 6-15 mm lang und 1-3 mm breit, zur Fruchtzeit 10-40 mm lang und 1,5-5 mm breit.

Kelch locker bis sehr dicht mit anliegenden bis halbabstehenden, nach vorne gerichteten, 0,5-2,5 mm langen Borsten und zuweilen auch mit dünnen, weichen Haaren besetzt, der Kelchgrund immer dichter behaart; Kelch zur Blütezeit 6-10 (-12) mm lang, fast bis zum Grund in Zipfel geteilt; Zipfel linealisch bis fädlich, zur Blütezeit 0,3-0,6 mm breit; Fruchtkelch 11-15 mm lang, am Grund 3-3,5 mm hoch verwachsen und verhärtet, Zipfel 0,5-1 mm breit; Kelchgrund funkantig mit deutlich hervortretenden Nerven, Mittelnerv besonders deutlich, mit einem bis 3 mm langen hornartigen, dreikantigen, seitlich zusammengedrückten, an der Spitze meist mit 2-5 dicken, borstigen Haaren besetzten Fortsatz. **Krone** 25-40 mm lang, röhrig, mit flachem, trichterförmigem Saum, zitronengelb bis reingelb, am Schlund zwischen den Lappen mit dunkelvioletten bis schwarzvioletten großen Flecken, diese zum Teil rasch ausbleichend oder verfärbend, dadurch Röhre und Lappen hellviolett, außen locker bis dicht behaart; Röhre 17-29 mm lang und 1,8-3 mm dick; Saum 8-11 mm lang und (10-) 11-17 mm im Durchmesser, etwa bis zur Mitte geteilt; Lappen gerundet, am Rande bisweilen wenig gekerbt. **Antheren** 1,2-1,8 mm lang. **Griffel** zweimal zweispaltig; Narben 4. **Klausen** 4 entwickelt, bräunlich bis schwärzlich, 2,5-3 mm lang und am Grunde 1,8-2,4 mm breit, vorne plötzlich in einen 0,6-1 mm langen stumpfen Schnabel verschmälert, Außenseite unterhalb des Schnabels bauchig (± rundgewölbt).
Blüte- und Fruchtzeit: (III-) IV-V (-VII). Vorkommen: Tiefliegende Ebenen und niedriges Berg- und Hügelland, auf Löß, 600-1500 (1900) m.

Verbreitung: NE bis NW-Afghanistan, Iran, Mittelasien (Tian-Shan, Turkestan, Pamiro-Alai), Pakistan (Karte 20, S. 164).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Badghis: bei Bala Morghab, Juni 1964, *Neubauer 4227* (W). -- Prov. Faryab: Kesht Pul, 18 km ENE von Maymana an der Straße nach Belcheragh, 800 m, 23.4.-1971, *Podlech 20661* (Hb. PODL.) - Lößhänge 5 km NE von Maymana an der Straße nach Andkhoi, 64/50 E - 35/56 N, 980 m, 9.5.1977, *Podlech & Jarmal 30018* (G, Hb. PODL.). -- Prov. Balkh: Kouh-Baz, 17.5.1959, *Lindberg 465* (W) - 1 km S Tash Kanda, an der Straße nach Aq Kupruk, 66/54 E - 36/18 N, 600 m, 10.5.1978, *Podlech 30936* (Hb. PODL.). --Prov. Baghlan: Andarab Tal zwischen Khenjan und Syahchobe Mazar, 68/57 E - 35/36 N, 1150 m, 20.4.1971, *Anders 5816* (Hb. PODL.) - Andarab valley below Khinjan, 1050 m, 25.4.1969, *Freitag 4930* (Hb. FREITAG) - unteres Andarab Tal, 5 km östlich Doshi, 920 m, 6.5.1971, *Podlech 22480* (M, Hb. PODL.) - in jugo Paigah Kotal inter Pul-i Khumri, 68/45 E - 35/55 N, et Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1500 m, 5.5.1967, *Rechinger*

33894 (G, M, W) - Kataghan, 10 km S Pul-i Khumri, in saxosis metamorphis vallis fluvii Surkhab, 68/45 E - 35/55 N, *Rechinger 33667* (G, W) - dto., 24.3.1970, *Freitag 7560* (Hb. FREITAG). -- Prov. Takhar: Khatayan, an der Straße Taluqan-Keshem, 69/41 E - 36/39 N, 900 m, 30.4.1971, *Anders 5987* (G, Hb. PODL.) - Farkhar Tal bei Farkhar, 69/51 E - 36/35 N, 1200 m, 25.5.1972, *Anders 9133* (G, Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Faizabad, 1100-1900 m, 11.7.1948, *Edelberg 1353* (W). -- Prov. Kunar: Tal bei Danduna, S von Chigha Serai, 71/06 E - 34/48 N, 750 m, 17.4.1973, *Alpay* in Hb. Anders *11197* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

A. coerulea steht der *A. grandiflora* und *A. decumbens* nahe. Gemeinsame Merkmale sind die fädlichen Kelchzipfel, der verhärtete, fünfkantige, ± sternförmige Kelchgrund des Fruchtkelches, der zweimal zweispaltige Griffel mit vier Narben sowie die fast gleiche Behaarung.

Die Art unterscheidet sich sehr deutlich von den beiden anderen durch bedeutend größere Blüten. *A. decumbens* unterscheidet sich von *A. grandiflora* deutlich durch sehr kleine, nicht gefleckte Blüten sowie durch deutlich kürzere Kelchblätter.

8. **Arnebia euchroma** (Royle) I.M. Johnston, Contr. Gray Herb. 73: 49. 1924 ≡ *Lithospermum euchromon* Royle, Ill. Bot. Himal. Mts. 1: 305. 1839 ≡ *Macrotomia euchroma* (Royle) Paulsen, Bot. Tidsskr. 27: 216. 1906. Holotypus: Nako in Kunawar, *Royle s.n.* (LIV!).
= *Stenosolenium perenne* Schrenk in Fischer & C.A. Meyer, Enum. Pl. Nov. 1: 34. 1841 ≡ *Arnebia perennis* (Schrenk) A. DC. in DC., Prodr. 10: 95. 1846 ≡ *Macrotomia perennis* (Schrenk) Boiss., Fl. orient. 4: 212. 1879, in adnot. Typus: In den Alpen des Alatau (Dschillkaragai), 20.6. 1840, *Schrenk s.n.* (Iso: LE!).
= *A. rechingeri* Riedl, Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: 219. 1971. Typus: Afghanistan, Wakhan, Dario Kundur, 4130 m, 14.8.1968, *M. Rasoul* in Hb. Breckle *A1415* (W!).
= *A. stenocalyx* Riedl, Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: 216. 1971. Holotypus: Afghanistan, Shuturkotal, 3200 m, 18.6.1969, *W. Breckle A2012* (Hb. BRECKLE non vidi; Iso: W!).

Pflanzen ausdauernd, 8-55 cm hoch, mehrstengelig, mit anliegenden bis abstehenden, dünnen, weichen, kurzen, weißen oder gelblichen Haaren und meist deutlich längeren,

oft auf Knötchen sitzenden Borsten besetzt. **Erdstock** vielköpfig. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend einfach, am Grunde mit abgestorbenen Blättern und Blattresten ± dicht bedeckt, spärlich bis dicht mit 0,1-0,8 mm langen, dünnen, weichen bis steifen Haaren sowie mit 0,8-3,5 mm langen, dünnen bis dicken Borsten besetzt, zuweilen nur mit Haaren oder nur mit Borsten besetzt oder teilweise verkahlend. **Blätter** locker bis sehr dicht mit 0,1-0,6 mm langen, dünnen, steifen Haaren sowie mit 0,5-4 (-5) mm langen, dünnen bis sehr dicken starren Borsten besetzt, seltener die Oberseite durch gelbe, dichtere Haare von der Unterseite deutlich verschieden. **Grundblätter** schmalelliptisch bis linealisch, stumpf bis zugespitzt, 20-200 mm lang und 1,5-11 mm breit, sitzend oder in einen Blattstiel verschmälert. **Stengelblätter** schmaleiförmig bis linealisch, stumpf bis zugespitzt, 15-90 mm lang und 1,5-12 mm breit, sitzend, zuweilen am Grunde fast herzförmig. **Blütenstände** endständig, kopfartig, Teilblütenstände kurz, zur Fruchtzeit kaum oder bis 7 cm verlängert, wenigfrüchtig. **Blüten** fast sitzend oder bis 9 mm lang gestielt, zur Fruchtzeit 5-15 mm lang gestielt; Blütenstiele ähnlich wie der Stengel behaart. **Brakteen** schmaleiförmig bis linealisch, spitz bis zugespitzt, 8-25 mm lang und 0,5-3 mm breit, zur Fruchtzeit kaum vergrößert. **Kelch** ähnlich wie die Blätter behaart, zur Blütezeit 6-18 mm lang, fast bis zum Grund in Zipfel geteilt oder bis 2 mm hoch verwachsen; Zipfel schmal- bis sehr schmaldreieckig bis linealisch oder fädlich, spitz bis zugespitzt, zur Blütezeit 0,5-2,5 mm breit; Kelch zur Fruchtzeit 9-28 (-33) mm lang, 1,5-3 mm hoch verwachsen, Zipfel 0,8-3 (-3,5) mm breit. **Krone** 11-30 mm lang, dunkelblau bis schwarzviolett, außen im Saumbereich ± dicht, im Röhrenbereich spärlich bis locker mit 0,1-1,5 mm langen, dünnen bis borstigen, meist glänzenden Haaren besetzt oder teilweise kahl; Röhre 9-23 mm lang und 1-4 mm dick; Saum trichterförmig, 2-7 mm lang und 2-12 mm im Durchmesser, auf (1/5-) 1/3-1/2 in dreieckige bis gerundete zuweilen bis halbkreisförmige Lappen geteilt. **Antheren** 1,8-3 mm lang. **Griffel** zweispaltig; Narben 2. **Klausen** 1 seltener 2 entwickelt, weißlich bis braun, 4-6 mm lang und am Grunde 3-5 mm breit, vorne in einen 1,5-2,5 mm langen spitzen bis stumpfen Schnabel verschmälert, Außenseite unterhalb des Schnabels fast quadratisch bis rundlich, deutlich gewölbt. Die Art läßt sich in vier deutlich getrennte Unterarten gliedern.

Schlüssel der Unterarten

1a. Krone 20-30 mm lang, Saum der Krone 6-12 mm im Durchmesser, Röhre der Krone 16-20 mm lang, sehr auffällig länger als der 10-15 mm lange Kelch .... 8b. subsp. *caespitosa* Rech.f. & Riedl

1b. Krone 11-20 (-23) mm lang, Saum der Krone 2-8 mm im Durchmesser, Röhre der Krone 9-15 mm lang, deutlich kürzer oder nur wenig länger als der 6-18 mm lange Kelch 2

2a. Kelchzipfel fädlich, zur Blütezeit ca. 0,5 mm breit; Saum der Krone sehr klein, 2-3 mm lang und 2-3 mm im Durchmesser; Pflanze mit weißen Haaren besetzt .... 8c. subsp. *afghanica* Sadat

2b. Kelchzipfel breiter, schmal- bis sehr schmaldreieckig bis linealisch, zur Blütezeit 0,8-2,5 mm breit; Saum der Krone größer, 3-7 mm lang und 4-8 mm im Durchmesser; Pflanze mit weißen oder weißlichen bis gelben Haaren besetzt 3

3a. Kelch mit weicher bis schwach rauher Behaarung, sehr auffällig mit gelben, weichen bis etwas steifen, nach vorne gerichteten Haaren beseetzt .... 8d. subsp. *andarabica* Sadat

3b. Kelch mit deutlich rauher Behaarung, mit weißen bis weißlichen, deutlich steifen, meist ungeordnet stehenden Haaren besetzt .... 8a. subsp. *euchroma*

8a. **Arnebia euchroma** subsp. **euchroma** (Synonyme siehe unter der Art).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. SSR 7: 393. tab. LXVI. fig. 1, 2, 3. 1984; Fl. Iranica 48: tab. 47, fig. 2; Dan. Biol. Skr. 13, 4: 240. fig. 186. 1963; Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: tab. 1, 2. 1971. **Abb. 14 j-m (S. 125).**

Pflanzen 8-55 cm hoch. **Kelch** locker bis sehr dicht mit weißen bis weißlichen, 0,8-4 mm langen, dünnen bis sehr dicken Borsten und dazwischen mit bis 0,8 mm langen, dünnen, steifen, ungeordneten, zum Teil wirrstehenden Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 6-18 mm lang, zur Fruchtzeit vergrößert, 12-27 (-33) mm lang; Zipfel schmalbis sehr schmaldreieckig bis linealisch, spitz bis zugespitzt; zur Blütezeit 0,8-2,5 mm breit, zur Fruchtzeit bis 3,5 mm breit. **Krone** 12-20 (-23) mm lang; Röhre 7-13 (-16) mm lang und 1,5-4 mm dick; Saum 5-7 mm lang und 4-8 mm im Durchmesser.
Blüte- und Fruchtzeit: V-IX. Vorkommen: Hochgebirge und Hochebenen, steinige, sandige Hänge, Geröllhänge, grobe Moräne, Steppen und Halbwüsten, feuchte Seekreidenflächen, auf Granit, 2700-4500 m.

Verbreitung: E, NE, C-Afghanistan, Iran, Pakistan, Himalaya, Mittelasien (Pamiro-Alai, Tian-Shan), Sina (Karte 21, S. 165).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Takhar: Farkhar-Tal, oberstes Piu-Tal, 4200 m, 8.1963, *Grötzbach 49* (Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Wakhan, Darya-e Baharak bei Zemestan-e-Baharak, 73/36 E - 37/02 N, 3350 m, 26.7.1971, *Anders 7771* (G, Hb. PODL.) - östlich Wakhan, unteres Waghjir Tal bis Zemestan-e Tikili, 74/05 E - 37/06 N, 3900-4000 m, 21.7.1971, *Anders 7616* (Hb. PODL.) - Wakhan, Darya-e Ptukh Tal, 73/23 E - 37/02 N, 3400 m, 8.7.1971, *Anders 7245* (G, Hb. PODL.) - Wakhan, unteres Darya-e Istmoch Tal, 72/54 E - 37/11 N, bis 72/50 E - 37/13 N, 3400-3800 m, 8.8.1971, *Anders 8168* (Hb. PODL.) - zentraler Hindukush, Darrah-i-Parshui, Tundy Shagai Sha, 3800 m, 15.7.1965, *Frey 225* (W, Hb. PODL.) - zentraler Hindukush, Darrah-i-Parshui gegen den Kotal Parshui, 4500 m, 1.8.1965, *Frey 335* (Hb. PODL.) - Wakhan, dario Kundur, 4130 m, 14.8.1968, *Rasoul A1415* (W) - Wakhan, Distr. Pamir-Pässe, (östlicher Wakhan), 4100 m, August 1964, *Roemer 346* (M). -- Prov. Parwan: Salang-Tal, südlicher Ausgang des Tunnels der Salang-Straße, 3170 m, 5.8. 1965, *Podlech 12223* (M, Hb. PODL.) - in declivibus australibus jugi Salang, 2700-3300 m, 3.6.1965, *Rechinger 31578* (G, M). -- Prov. Kabul: Paghman-Mountains above Paghman, 3550 m, 10.8.1968, *Freitag 3581* (Hb. FREITAG) - oberes Paghmantal, 16.7.1950, *Neubauer 837* (W). -- Prov. Logar: Nordhänge des Tera-Passes, zwischen Kabul und Gardez, ca. 2900 m, 16.5.1970, *Dieterle 294* (M) - 10 km above Dobandi; 2410 m, 7.8.1968, *Freitag 3534* (Hb. FREITAG). -- Prov. Logar/Paktia: Shuturkotal, 3200 m, 18.6.1969, *Breckle A2012* (W) - Kabul to Gardez, ca. 23 km from Gardez, Altimur Pass (Kotal Tera), ca. 2800-3000 m, 6.7.1965, *Lamond 2381* (M). -- Prov. Maidan: Hänge südlich des Kotal-e-Unai, 3700 m, 15.8.1969, *Breckle 2749* (Hb. PODL.). -- Prov. Kunar: Nuristan, Bashgal-Quelltäler, Darrah-i-Suyengal, 4100 m, 1.9.1969, *Podlech 16507* (M, Hb. PODL.) - dto., 4.9.1969, *Breckle 3122* (W) - Schaschgaltal (bei Garm Casma), 28.8. 1969, *Rasoul 3481* (W). -- Prov. Paktia: Safed Koh, S-Slopes of Sikkaram, 2900-3500 m, 19.8.1967, *Freitag 1796* (Hb. FREITAG) - Jaji, inter Dre Kalla et Qasim Khel, *Rechinger 32323* (W) - Jaji, inter Qasim Khel et Dobandi, in jugo Shuturgardan (Latakar), 69/22 E - 33/57 N, 3300 m, 11.7. 1965, *Rechinger 32356* (W) - Safed Kuh, W jugi Altimur, 23 km N Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2850-3200 m, 5.7.1965, *Rechinger 31843* (G, M, W). --Prov. Ghazni: in monte Saperlebuli ad marginem austroorientalem altoplanitiei Dasht-i Nawar, 3200-4200 m, 19.7.1967, *Rechinger 37360* (G, M, W) - dto., 17.7.1967, *Freitag 1454* (Hb. FREITAG) - dto., 17.7. 1967, *Freitag 1500* (Hb. FREITAG) - Sarwand, Katawas, 9.5.

1949, *Neubauer 342* (W). -- Prov. Bamian: Koh-i-Baba, Darrah Bod Chur südwestlich von Bamian, oberhalb der Sommersiedlung Qata Nau, 4400 m, 13.7.1969, *Breckle 2594* (Hb. PODL.) - Band-i-Amir, Band-e-Paneer, 2930 m, 28.5.1970, *Dieterle 328* (M, Hb. PODL.) - Band-i-Amir, Kohe Jidda Kawak, 3300 m, 24.6.1970, *Dieterle 560a* (G, M, Hb. PODL.) - Band-i-Amir, at road to Nil Kotal, 3050 m, 26.6.1967, *Freitag 1286* (Hb. FREITAG) - Kammregion der Koh-i-Baba, 3750 m, 16.7.1949, *Gilli 3128* (W) - dto., 4050 m, 16.7.1949, *Gilli 3129* (W) - inter Bamian, et Band-i-Amir, ca. 67/32 E - 34/52 N, ca. 2800- 3000 m, 13.7.1962, *Rechinger 18190* (G, M, W) - inter Panjao, 67/00 E - 34/21 N, et jugum Shahtu, 66/58 E - 34/30 N, 2800-3000 m, 23.6.1967, *Rechinger 36267* (G, W) - in summo jugo Shahtu, 66/58 E - 34/30 N, inter Panjao, 66/58 E - 34/21 N, et Naiak, 66/58 E - 34/44 N, 3350 m, 23.6.1967, *Rechinger 36304* (G, W) - Band-i-Amir, 2800-2900 m, 13.-14.7.1962, *Rechinger 18215* (G, M, W) - dto., 22.5.1971, *Dieterle 1097* (G, M, Hb. PODL.) - dto., 17.6.1971, *Dieterle 1343* (G, M, Hb. PODL.) - dto., Juni 1969, *Hager 34* (W) - dto., 30.7.1965, *Podlech 12147* (M, Hb. PODL.) - dto., 27.5.1971, *Wilson & Hewer 947* (W). -- Prov. Farah: Band-e-Farsi, 10 km SW Farsi, 2800 m, 12.8.1969, *Freitag 6847* (Hb. FREITAG). -- Prov. Orozgan: Deh Kundi, Sar-i-Nil, 3000 m, 7.6.1949, *Edelberg 1950* (W).

Anmerkung:

A. euchroma subsp. *euchroma* zeigt eine große Variabilität, vor allem in Bezug auf die Behaarung, die Blütenstiellänge, die Kelchlänge und Kelchbreite, die Kronenlänge, die Saumbreite sowie die Röhrenlänge. Aus dem Gesamtverbreitungsgebiet der Art wird man mit reichlichem Material möglicherweise noch weitere als die hier beschriebenen Unterarten ausscheiden können. *A. rechingeri* Riedl und *A. stenocalyx* Riedl liegen nach den angegebenen Merkmalen wohl innerhalb der Variationsbreite von *A. euchroma* subsp. *euchroma*.

Der Beleg Furse 6647 (Shibar Pass, Koh-i-Baba, 11.500', 11.6.1964 (M)) weicht von typischer *A. euchroma* durch die dichteren, 1,5-5,5 mm langen, weiß-glänzenden Borsten an Stengel und Blättern sowie durch den kleinen Wuchs ab. Ob hier eine eigene Sippe vorliegt, kann an Hand des einzigen Beleges ohne Früchte nicht beurteilt werden.

8b. **<u>Arnebia euchroma</u>** subsp. **<u>caespitosa</u>** Rech.f. & Riedl, Österr. Bot. Z. 111: 152. 1964. Holotypus: Afghanistan, Nuristan, Pashki, 2800 m, 10.6.1948, *L. Edelberg 951* (W!).

Pflanze 18-35 cm hoch. **Kelch** locker bis dicht, mit weißlichen, 0,5-2,5 mm langen, dünnen bis dicken Borsten und bis 0,5 mm langen, dünnen, steifen meist ungeordneten Haaren besetzt. **Kelch** zur Blütezeit 10-15 mm lang; Zipfel schmaldreieckig bis linealisch, spitz bis zugespitzt, 1-2 mm breit (Früchte unbekannt). **Krone** 20-30 mm lang; Röhre 16-20 mm lang und 2-3 mm dick; Saum 4-10 mm lang und 6-12 mm im Durchmesser.
<u>Blütezeit</u>: V-VII. <u>Vorkommen</u>: Hochgebirge meist bewaldet, 3000-4420 m.

<u>Verbreitung</u>: NE-Afghanistan, NW-Pakistan (**Karte 22, S. 166**).

<u>Gesehene Belege</u>

Afghanistan: <u>Prov. Parwan</u>: S Salang, 3000 m, 18.6.1968, *Freitag 3016* (Hb. FREITAG). -- <u>Prov. Kunar</u>: Nuristan, Chetras, 3150 m, 30.5.1948, *Edelberg 840* (W) - Nuristan, Pashki, 2800 m, 10.6.1948, *Edelberg 951* (W) - West-Nuristan, südlich des Pirdum-Passes, Grus, 3000 m, 30.6. 1935, *Kerstan 1092* (W).

<u>Anmerkung</u>:

Diese Unterart ist innerhalb der Art *euchroma* durch größere Blüten sowie durch die den Kelch weit überragende Kronröhre gut gekennzeichnet.

8c. **<u>Arnebia euchroma</u>** subsp. **<u>afghanica</u>** Sadat subsp. nov.

Differt a subspeciebus ceteris laciniis calycis filiformibus tempore florendi ca. 0,5 mm latis et corolla minuta limbo 2-3 mm longo et 0,8-1,8 mm diametro.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Ghazni: In faucibus Say Khoshkak (Nawar Kotal) inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 67/50 E - 33/53 N, ca. 3150 m, 6.7.1962, *K. H. Rechinger 17825* (W!; Iso: G!; M!).

Abbildungen: **Abb. 15 a-b; 17 b (S. 126, 133).**

Pflanzen 18-26 cm hoch. **Kelch** locker bis sehr dicht mit ungeordneten, weißen, 1-4,5 mm langen, sehr dicken, seltener dünnen Borsten und bis 0,6 mm langen, dünnen, glänzenden, steifen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 6-10 mm lang, zur Fruchtzeit vergrößert, 9-17 mm lang; Zipfel fädlich, ca. 0,5 mm breit, zur Fruchtzeit ca. 0,8 mm breit. **Krone** 11-15 mm lang; Röhre 9-12 mm lang und 1-2,4 mm dick; Saum 2-3 mm lang und 2-3 mm im Durchmesser.
Blüte- und Fruchtzeit: VII. Vorkommen: Hochgebirge, Steppen, ca. 3150 m.

Verbreitung: C-Afghanistan (Karte 22, S. 166).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Ghazni: in faucibus Say Khoshkak (Nawar Kotal) inter Okak et Behzud (Diwald Kol), ca. 67/50 E - 33/53 N, ca. 3150 m, 6.7.1962, *Rechinger 17825* (G, M, W).

Anmerkung:

Diese neue Unterart unterscheidet sich von den übrigen hier beschriebenen Unterarten sehr deutlich durch die fädlichen Kelchzipfel, die rein weiße Behaarung sowie durch den kleinen Kronsaum.

8d. **Arnebia euchroma** subsp. **andarabica** Sadat subsp. nov.

differt a subspeciei euchroma indumento calycis flavo vel flavide molle vel subaspero e pilis tenuisbus vel subrigidis et setis tenuibus antrorsis consistente.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Baghlan: Oberstes Andarab-Tal, Höhenweg auf der rechten Talseite, ca. 8 km westlich des Khawak-Passes, 2700 m, 8.6.1965, *D. Podlech 11226* (Hb. PODLECH!; Iso: G!; M!).

Abbildungen: Abb. 15 c-d; 17 c (S. 126, 133).

Pflanze 13-23 cm hoch. **Kelch** mit dichter bis sehr dichter, weicher bis schwach rauher Behaarung, mit anliegenden bis halbabstehenden, gelben, 0,3-3 mm langen, dünnen, seltener dicken Borsten und dünnen, weichen bis etwas steifen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit

(8-) 10-16 mm lang, zur Fruchtzeit vergrößert, ca. 22 mm lang; Zipfel linealisch, spitz, zu Blütezeit 0,8-1,5 mm breit, zur Fruchtzeit ca. 1,8 mm breit. **Krone** 14-20 mm lang; Röhre 11-14 mm lang und 1,5-2,5 mm dick; Saum 3-6 mm lang und 5-8 mm im Durchmesser.
Blüte- und Fruchtzeit: VI-VII. Vorkommen: Hochgebirge bis Hochebenen, Steppen, auf Granit, 2750-3800 m.

Verbreitung: NE-Afghanistan (**Karte 22, S. 166**).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Baghlan: oberstes Andarab-Tal, Höhenweg auf der rechten Talseite, ca. 8 km westlich des Khawak-Passes, 2700 m, 8.6.1965, *Podlech 11226* (G, M, Hb. PODL.) - Andarab-Tal, südliches Seitental des Taganak-Tales bei Darrah-i-Shu, 2750 m, 4.6.1965, *Podlech 11094* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Takhar: Khost-o-Fereng, oberstes Kala-Tal, 3800 m, 11.7.1965, *Podlech 11762* (M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

Diese neue Unterart unterscheidet sich von den übrigen Unterarten sehr deutlich durch die gelbe, weiche bis schwach rauhe, immer nach vorne gerichtete Behaarung an den Kelchblättern.

9. **Arnebia ugamensis** (Popov) Riedl, Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: 217. 1971 ≡ *Macrotomia ugamensis* Popov, Izv. Turk. otd. Russk. Geogr. obschtsch. 17: 26. 1925.
Syntypen: Syr-Darja-regio, Tashkent-districtus, montes Ugamenses supra pag Khumson in rupibus, 15.8.1920, *M. Popov 1392, 1393* (non vidi).

Abbildungen: Izv. Turk. otd. Russk. Geogr. obschtsch. 17: 26, tab. III, fig. 1-7. 1925; Fl. Uzbek. 5: 247, tab. XXI, fig. 2. 1961. **Abb. 15 e-g (S. 126)**.

Pflanzen ausdauernd, 18-36 cm hoch, mehrstengelig, mit dicken, auf Knötchen sitzenden, meist abstehenden Borsten und dünnen, oft starren Haaren besetzt. **Erdstock** vielköpfig. **Stengel** aufrecht, einfach, am Grund mit abgestorbenen Blättern und Blattresten bedeckt, locker bis dicht mit 1-2 mm langen Borsten und bis 0,7 mm langen Haaren besetzt,

zuweilen teilweise verkahlend. **Blätter** locker bis dicht mit 0,8-4 mm langen Borsten und bis 0,6 mm langen, dünnen, starren Haaren besetzt. **Grundblätter** schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis etwas zugespitzt, 60-200 mm lang und 5-20 mm breit, in einen kurzen oder langen Blattstiel verschmälert, oder zuweilen sitzend. **Stengelblätter** eiförmig bis schmaleiförmig, spitz bis zugespitzt, 40-70 mm lang und 6-21 mm breit, sitzend. **Blütenstände** endständig, kopfartig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit kaum verlängert, sehr dicht- und vielfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 4-10 mm, zur Fruchtzeit 7-17 mm lang, ähnlich wie der Kelchgrund behaart. **Brakteen** schmaleiförmig, spitz, zur Blütezeit 15-30 mm lang und 3-7 mm breit, zur Fruchtzeit kaum vergrößernd. **Kelch** dicht bis sehr dicht mit bis 0,6 mm langen, dünnen Haaren und dazwischen mit 1-3 mm langen, dünnen bis dicken Borsten besetzt, in der unteren Hälfte dichter mit längeren Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 17-24 m lang, am Grunde 2,5-4 mm hoch verwachsen, mit linealischen, spitzen bis zugespitzten, 2,5-4 mm breiten Zipfeln, Fruchtkelch 20-34 mm lang, Zipfel in der Breite unverändert. **Krone** 15-20 mm lang, dunkelviolett bis purpurn, außen im Saumbereich locker bis dicht, im Röhrenbereich spärlich mit ± abstehenden, bis 1 mm langen Haaren besetzt bis teilweise kahl; Röhre 11-14 mm lang und 1,8-3 mm dick; Saum trichterförmig, 4-6 mm lange und 4,5-7 mm im Durchmesser, zu 1/3-1/2 in ± dreieckige bis gerundete Lappen geteilt. **Antheren** 2,2-2,8 mm lang. **Griffel** zweispaltig; Narben zwei. **Klausen** eine entwickelt, weißlich bis gelbbräunlich, 5-5,5 mm lang und am Grunde ca. 4 mm breit, vorne in einen ca. 2 mm langen Schnabel verschmälert, Außenseite unterhalb des Schnabels bauchig gewölbt.

Blüte- und Fruchtzeit: VII-IX. Vorkommen: Hochgebirge, trockene Hänge, Geröllhänge, grobe Moräne, Steppen, auf Granit, 2950-4100 m.

Verbreitung: N, CE-Afghanistan, Mittelasien (Tian-Shan, Alatau) (**Karte 22, S. 166**).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Samangan/Bamian: Lorinj Pass,10.000', 27.8.1939, *Koelz 13761* (W). -- Prov. Parwan: in declivibus australibus jugi Salang, 69/02 E - 35/22 N, 3300 m, 2.8. 1967, *Rechinger 37491* (G, M, W). -- Prov. Kabul: Paghman-Mountains above Paghman, 3100 m, 10.8.1968, *Freitag 3578* (Hb. FREITAG). -- Prov. Maidan: bei Tschakewardak, unter dem Gipfel eines Berges, 2950 m, 21.9.1950, *Gilli 3130* (W) - Farakulum, 3000 m, 19.7.1948, *Köie 3160* (W).

Anmerkung:

A. ugamensis steht der *A. euchroma* sehr nahe, unterscheidet sich aber deutlich von dieser durch die breiten Brakteen, die breiten Kelchzipfel sowie durch immer stielte Blüten.

10. **Arnebia inconspicua** Hemsley & Lace, J. Linn. Soc., Bot. 28: 326. 1891 ≡ *Lithospermum inconspicuum* Hemsley & Lace) I. M. Johnston, J. Arnold Arbor. 34: 12. 1953 ≡ *Macrotomia inconspicua* (Hemley & Lace) Kitam., Fl. Afgh. 321. 1960. Holotypus: Zarghun at 9500 feet, *Lace s.n.* (non vidi).
= *A. argyrea* Rech. f., Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 59. 1951. Holotypus: Afghanistan, Nozi, 10.000', 22.6.1937, *W. Koelz 12015* (W!).
= *A. afghanica* (Kitam.) Rech. f. & Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 239. 1963 ≡ *Macrotomia afghanica* Kitam. Acta Phytotax. Geobot. 16: 134. 1956. HOlotypus: Afghanistan, Prov. Kabul: Lataband, 2200 m, 15.6.1955, *S. Kitamura s.n.* (KYO non vidi). Paratypus: Afghanistan, Sarobi to Kabul, 18.6.1955, *S. Kitamura s.n.* (KYO!).

Abbildungen: Dan. Biol. Skr. 13.4: 240. 241. fig. 187, 188, 189. 1963; Kitam., Fl. Afgh.: 320, fig. 85. 1960. **Abb. 16 a-b (S. 127).**

Pflanzen ausdauernd, polsterbildend, 3-30 cm hoch, mehr- bis vielstengelig, mit dicken, meist auf Knötchen sitzenden Borsten und dünnen, weichen bis starren Haaren besetzt. **Erdstock** vielköpfig. **Stengel** dünn, 1-3 mm dick, grünlich, aufrecht bis aufsteigend, einfach, am Grunde dicht mit abgestorbenen Blattresten bedeckt, dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,1-1 mm langen starren Haaren und 1-3 mm langen Borsten besetzt. **Blätter** sehr dicht mit anliegenden oder zuweilen halbabstehenden bis abstehenden, 0,2-0,7 mm langen, starren Haaren und 1-3 mm langen, nach vorne gerichteten Borsten besetzt. **Grundblätter** sehr schmalelliptisch bis linealisch, spitz bis zugespitzt, seltener stumpf, teilweise am Grunde etwas verschmälert, 10-60 (-80) mm lang und 1-6 mm breit. **Stengelblätter** ähnlich, sitzend, oft am Grunde etwas verbreitert, 15-30 (-50) mm lang und 1,5-4 mm breit. **Blütenstände** endständig, kopfartig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit kaum verlängert. **Blüten** fast sitzend oder bis 1 mm lang, zur Fruchtzeit bis 2,5 mm lang gestielt. **Brakteen** fehlend. **Kelch** ± dicht mit anliegenden bis halbabstehenden, 0,2-3 mm langen, starren Haaren besetzt, am Kelchgrund immer sehr dicht mit silberweißen, glänzenden, büschelartigen, 2-3 mm, dünnen, weichen, Haaren

besetzt; Kelch zur Blütezeit 10-15 mm lang, am Grunde ca. 2 mm hoch verwachsen, mit sehr schmal dreieckigen bis linealischen, spitzen, 0,5-1,5 mm breiten Zipfeln; Fruchtkelch 15-20 mm lang, am Grunde ca. 4 mm hoch verwachsen, Zipfel ca. 2 mm breit. **Krone** (10-) 12-16 mm lang, hellgelb bis gelb, außen im Saumbereich sehr dicht, sonst lockerer kurz behaart; Röhre (8-) 10-12 mm lang und 2-2,5 mm dick; Saum schmal trichterförmig, 2-4 mm lang und ca. 4 mm im Durchmesser, zu 1/2-2/3 in dreieckige, zuweilen gerundete Lappen geteilt. **Antheren** ca. 2 mm lang. **Griffel** tief zweispaltig; Narben zwei, keilförmig. **Klausen** eine entwickelt, 5-5,5 mm lang und am Grunde 3-3,5 mm breit, Innenseite ± abgeflacht, Außenseite unterhalb des Schnabels dickbauchig.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VII (-VIII). Vorkommen: Tiefländer und Hochebenensteppen, teilweise bewaldete Hochgebirge bis Zentralsteppen und Halbwüsten, steinige, trockene Hänge, auf Kalk, Silikat, 1200-3200 m.

Verbreitung: E, NW bis C-Afghanistan, W-Pakistan (**Karte 22, S. 166**).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: Obeh, 1600 m, 16.4.1949, *Köie 4403* (W). -- Prov. Parwan: Gipfelregion eines Kalk-Limonit-Berges bei Dschebel-Seradsch, 1730 m, 13.5.1951, *Gilli 3123* (W). -- Prov. Kabul: 15 km S Kabul, hills near Khairabad between Kabul and Logar valleys, 1850 m, 12.5.1967, *Freitag 623* (Hb. FREITAG) - bei Kabul, Nordhang des Sebrodarakan bei Schewaki im unteren Logartal, 2200 m, 2.6.1950, *Gilli 3125* (W) - Sarobi to Kabul, 18.6.1955, *Kitamura s.n.* (KYO) - Jagdalek, 7000', 19.5.1937, *Koelz 11485* (W) - Gul Tara, 3.7.1951, *Neubauer 364* (W) - Tscharikar, Top Tara, 12.5.1950, *Neubauer 610* (W) - bei Sarobi, E von Kabul, auf Anhöhen über mehr als 1200 m, 22.5.1964, *Neubauer 4748* (W) - Paghman-Gebirge, Nordhänge oberhalb des Ortes Paghman, 2700 m, 25.5.1965, *Podlech 10795* (M, Hb. PODL.) - in latere occidentali jugi Lataband, 1800-2100 m, 20.6.1965, *Rechinger 31120* (G, M, W) - dto., 12.5.1951, *Volk 1860* (W) - in declivibus montium 10 km NW Kabul ad viam versus Charikar ducentem, 2000-2100 m, 21.6.1965, *Rechinger 31169* (W) - Istalif, 69/06 E - 34/51 N, 1900 m, 22.6.1965, *Rechinger 31219* (W) - dto., 28.4.1950, *Gilli 3124* (W). -- Prov. Logar: Nordhänge des Tera-Passes zwischen Kabul und Gardez, ca. 2900 m, 16.5.1970, *Dieterle 265* (G, Hb. PODL.) - Logar, 2.5.1951, *Volk 1838* (W). -- Prov. Paktia: Safed Kuh, W jugi Altimur, 23 km N Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2850-3200 m, 5.7.1965, *Rechinger 31837* (G, M, W). -- Prov. Ghazni: Nozi, 10000', 22.6.1937, *Koelz 12015* (W). -- Prov. Ghorat: Dolaini, Darreh Garmak, inter Qala Chahrak (Sharak) et Naourak, ca. 64/45 E - 34/00 N, ca. 2540 m, 27.7.1962, *Rechinger*

18893 (G, W) - in faucibus septentriones versus spectantibus Mollah Allah, 12 km SW Taiwara, ca. 64/24 E - 33/30 N, ca. 2200-2300 m, 29.7.1962, *Rechinger 18994* (W) - in jugo Kotal Cherzakh inter Qala Chahrak (Sharak) et Chisht (Tschischt), ca. 64/10 E - 34/15 N, ca. 2450 m, 4.8.1962, *Rechinger 19186* (W).

11. **Arnebia speciosa** Aitch. & Hemsley, J. Linn. Soc. London 18: 81. 1880 ≡ *Lithospermum speciosum* (Aitch. & Hemsley) I.M. Johnston, J. Arnold Arbor. 34: 13. 1953 ≡ *Macrotomia speciosa* (Aitch. & Hemsley) Kitam., Fl. Afgh. : 322. 1960. Typus: Kuram Valley, hills above Kaiwas, 9000-12000', Juli 1879, *J.E.T. Aitchison 720* (Bombay vidi Photo).
= *A. nobilis* Rech.f., Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 58. 1951 ≡ *Lithospermum nobile* (Rech.f.) I.M. Johnston, J. Arnold Arbor. 34: 14. 1953. Holotypus: Afghanistan, Dscheratau, 7.5.1949, *H.F. Neubauer 836* (W!).

Abbildungen: J. Linn. Soc. London 19, pl. 24; Dan. Biol. Skr. 13, 4: 242. fig. 191. 1963. **Abb. 16 c-d** (S. 127).

Pflanzen ausdauernd. Polsterbildend, 14-70 cm hoch, ein- bis mehrstengelig, mit sehr dicken bis seltener dünnen, meist auf Knötchen sitzenden Borsten und kürzeren, dünnen, weichen bis starren Haaren besetzt. **Erdstock** ein- bis mehrköpfig. **Stengel** 4-11 mm dick, aufrecht, meist ± kantig-gefurcht, einfach, am Grunde sehr dicht, mit abgestorbenen Blattresten bedeckt, locker bis sehr dicht mit anliegenden bis zuweilen halb abstehenden, 1-1,5 mm langen Borsten und mit 0,1-0,5 mm langen, dünnen, starren, immer nach vorne gerichteten Haaren besetzt, im unteren Teil bisweilen nur spärlich mit sehr dicken Borsten besetzt. **Blätter** dicht bis sehr dicht mit anliegenden bis halbanliegenden, (0,6-) 1-3 mm langen, Borsten und mit 0,1-0,5 mm langen, dünnen, glänzenden, starren, immer nach vorne gerichteten Haaren besetzt, am Blattgrund sehr dicht, weich, fast samtig behaart. **Grundblätter** schmal bis sehr schmalelliptisch oder linealisch, spitz bis zugespitzt, am Grunde meist verschmälert, 20-240 mm lang und 3-15 (-27) mm breit. **Stengelblätter** ähnlich, wenige, sitzend. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände langgestreckt bis 9 cm lang, zur Fruchtzeit 10-15 cm lang. **Brakteen sehr** schmaleiförmig, zugespitzt, zur Blütezeit 6-12 mm lang und 0,5-2 mm breit, zur Fruchtzeit 10-18 mm lang und 1,5-3 mm breit, ± dicht mit gelblichen, 0,5-2,5 mm langen Borsten besetzt. **Blüten** fast sitzend oder bis 3 mm, zur Fruchtzeit 2-5 mm lang gestielt, ähnlich wie der Kelchgrund behaart. **Kelch** ± locker mit meist abstehenden, gelblichen bis zuweilen weißen, 1-4 mm langen Borsten und 0,2-1 mm langen, dünnen, starren Haa-

ren besetzt, am Grunde dicht lang weichhaarig; Kelch zur Blütezeit 12-15 mm lang, fast bis zum Grund in sehr schmaldreieckige bis linealische, spitze, 0,8-2,5 mm breite Zipfel geteilt; Fruchtkelch (18-) 20-30 mm lang, am Grunde ca. 6 mm hoch verwachsen, Zipfel 1,8-3 mm breit. **Krone** (12-) 16-24 (-26) mm lang, gelb, außen spärlich bis ziemlich dicht mit ± kleinen sitzenden und bis 0,5 mm langen gestielten Drüsen und bisweilen mit 0,5-1 mm langen Haaren besetzt, im Saumbereich bisweilen kahl oder nur spärlich mit sitzenden Drüsen; Röhre 15-18 (-20) mm lang und 2-2,5 mm dick; Saum schmal trichterförmig, 4-6 mm lang und (4-) 5-7 mm im Durchmesser, zu 1/3-1/2 in dreieckige bis gerundete Lappen geteilt. **Antheren** 1,5-2 mm lang. **Griffel** zweispaltig; Narben 2. **Klausen** 1-2 entwickelt, weißlich bis grünlich, 7-8 mm lang und am Grunde ca. 3 mm breit, auf der Außenseite längsgefurcht.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VII. Vorkommen: Hochgebirgssteppen, steiniger Hügel, Abhänge, in beweglichen Feldchen bis Halbwüstensteppen, auf Kalk, Silikat, Tonschiefer, 2400-3150 m.

Verbreitung: C, E-Afghanistan, Pakistan (Karte 19, S. 163).

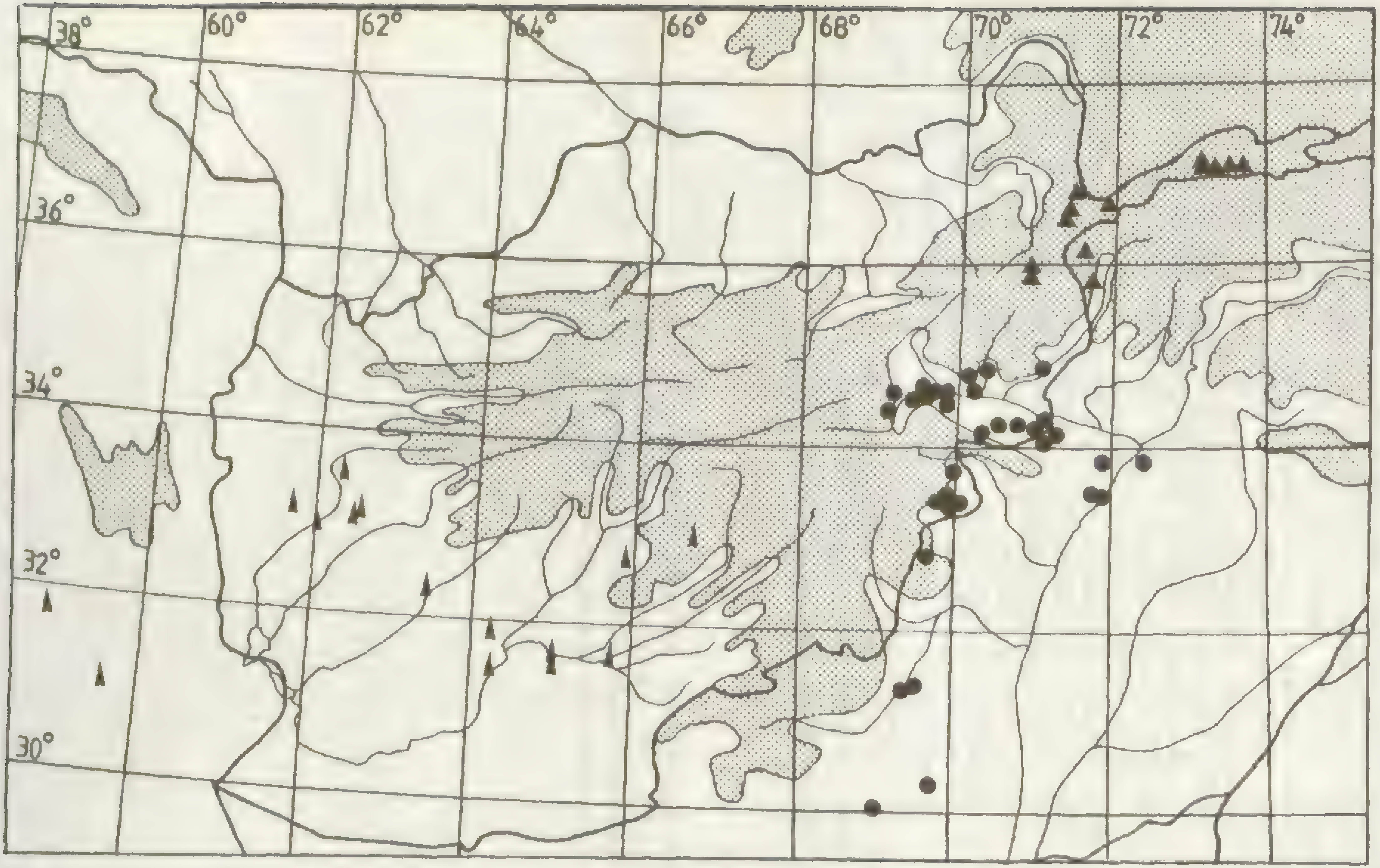
Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Kabul: Istalif, 5 km W of state Garden, 29.6.1961, *Bole 43* (W) - Paghman-Gebirge, Nordhänge oberhalb des Dorfes Paghman, 2700 m, 25.5.1965, *Podlech 10794* (M, Hb. PODL.) - dto., 8.7.1948, *Köie 2311* (W) - Sanglakht supra Jalrez, ca. 68/32 E - 34/30 N, 2400 m, 12.7.1962, *Rechinger 18026* (W). -- Prov. Maidan: Sar-i-Chasma, 2700 m, 3.6.1948, *Edelberg 1832* (W) - upper Maidan-valley near Takona, 2700 m, 11.6.1968, *Freitag 2960* (Hb. FREITAG) - at road Behsud-Panjaw, base of Kotal Mullah Yakub, 2500 m, 27.7.1969, *Freitag 6324* (Hb. FREITAG) - bei Tschakewardak, unter dem Gipfel des Koh Gaworgin südlich vom Stausee, 2950 m, 21.9.1950, *Gilli 3127* (W) - bei Tschakewardak, Gipfel eines Kalkberges NW vom Stausee, 2550 m, 6.8.1949, *Gilli 3126* (W) - 15,5 miles S of Unai Pass on road to Kabul in village of Langak, 2468 m, 30.5.1969, *Hewer 1214* (G) - dto., 4.6.1951, *Volk 1646* (W) - Hauzi-Maihia, 2500 m, 12.7.1948, *Köie 3166* (W) - 4 km südlich Dahane Abdullah (Farakhulum) an der Straße nach Behsud, 3000 m, 26.7.1970, *Podlech 18757* (Hb. PODL.) - dto., 19.7.1948, *Köie 3167* (W) - 38-45 km W Behzud, 67/47 E - 34/20 N, versus Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2700 m, 21.6.1967, *Rechinger 36157* (G, W) - Wardak, S slopes of Hajigak Pass, ca. 10000', 29.5.1971, *Wilson & Hewer 997* (W). -- Prov. Paktia: Osthang des Kotale Tera (Altimur-Pass), 2820 m, 2.7.1970, *Podlech 18512* (M, Hb. PODL.) - Gardez Montes Safed Kuh, in faucibus declivium boreo occidentalium W jugi Altimur 69/11

E - 33/44 N, 2600-2700 m, 6.7.1965, *Rechinger 31916* (M, W). -- Prov. Ghazni: Darrah-e Yosuf bei Chaparah (W von Ghazni) 68/04 E - 33/38 N, 2800 m, 13.6.1970, *Anders 4017* (Hb. PODL.) - Kouh Mostoufi, 12.5.1958, *Lindberg 265* (W) - Dscheratu, 7.5.1949, *Neubauer 836* (W) - 2 km W Dahangol, an der Straße von Malestan nach Nawur, 67/23 E - 33/23 N, 2780 m, 30.6.1978, *Podlech 31976* (Hb. PODL.) - Distr. Behzud (Diwal Kol) Dahan-e Abdila, 35 km E Sar-i Chashma, ca. 68/00 E - 34/10 N, ca. 2800 m, 22.7.1962, *Rechinger 18600* (W) - Distr. Malestan, inter jugum Kotal-e Ketschru et pagum Miradina, NW Sang-i Masha, ca. 66/45 E - 33/25 N, ca. 2700 m, 2.7.1962, *Rechinger 17570* (G, M, W) - in faucibus Say Khoshkak (Nawar Kotal) inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 67/50 E - 33/53 N, ca. 3150 m, 6.7.1962, *Rechinger 17841* (W). -- Prov. Bamian: 20 km SW Panjao, 67/00 E - 34/21 N, versus jugum Waras, 66/48 E - 34/07 N, 2500 m, 30.6.1967, *Rechinger 36537* (G, W). -- Prov. Orozgan: 5 km S Orozgan, 2450 m, 24.5.1967, *Freitag 920* (Hb. FREITAG) - inter Tirin, 65/50 E - 32/40 N, et Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, 24.5.1967, *Rechinger 35160* (W) - in montibus inter Orozgan 66/40 E - 33/00 N, et Malestan, 66/50 E - 33/27 N, 2900 m, 24.5.1967, *Rechinger 35216* (G, W).

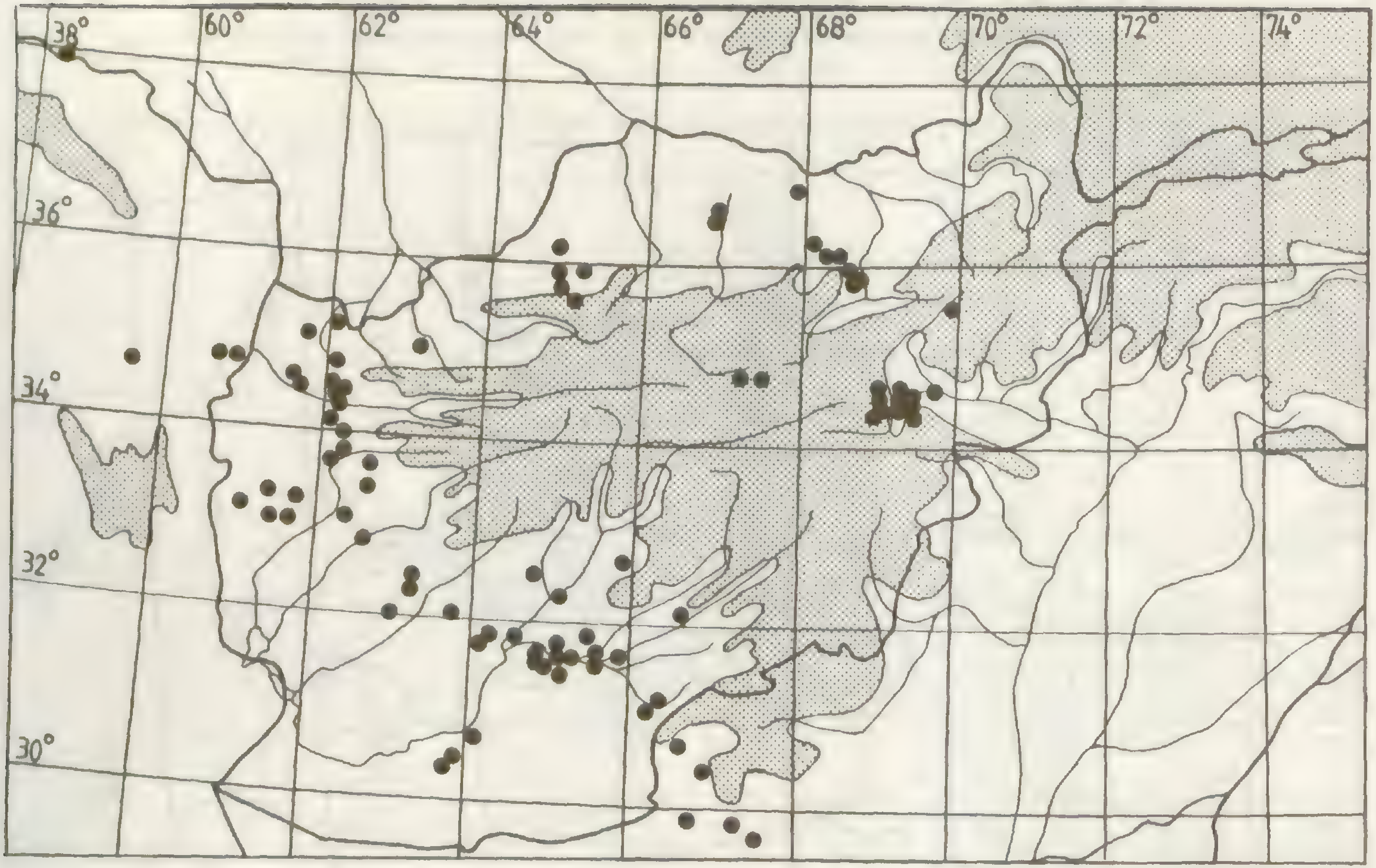
Anmerkung

Die beiden Arten *A. speciosa* und *A. nobilis* zeigen keine Unterschiede. *A. speciosa* ist durch große, 7-8 mm lange Klausen sowie durch die drüsigbehaarte Krone innerhalb der Gattung Arnebia gut charakterisiert.

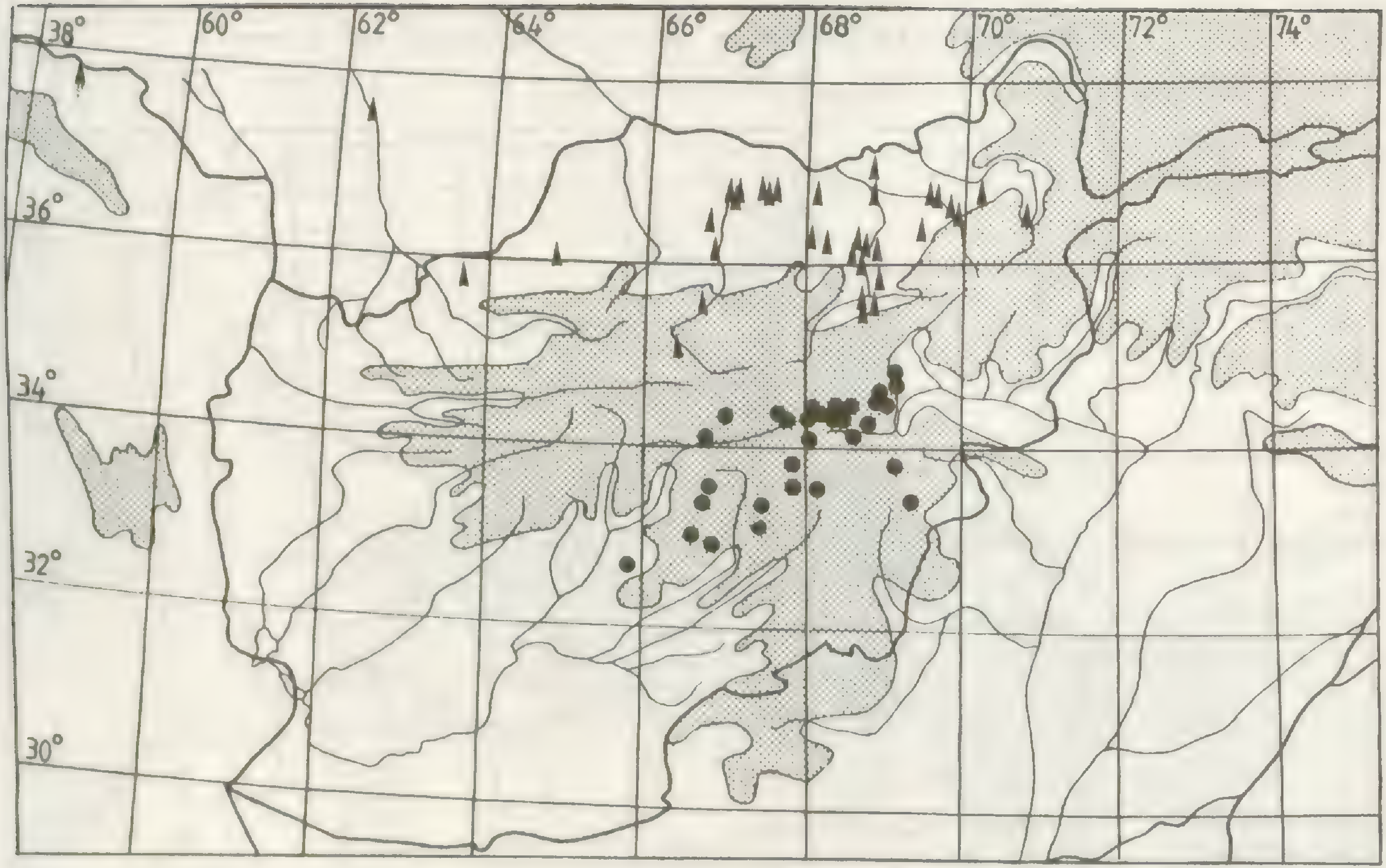


Karte 16: Verbreitung von ▲ *Arnebia fimbriopetala*, ▲ *A. guttata* subsp. *guttata* und ● *A. guttata* subsp. *griffithii*.

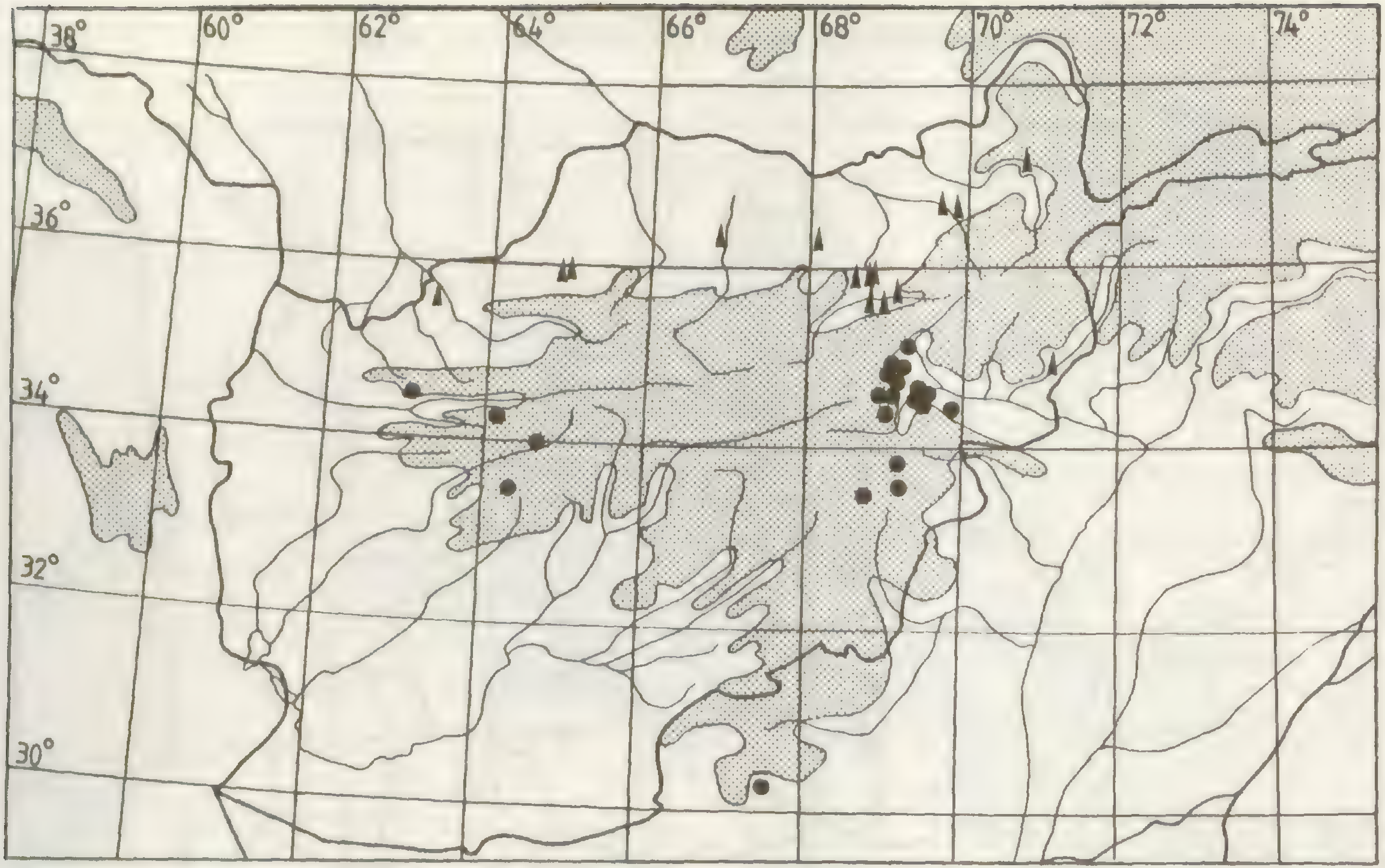
Karte 17: Verbreitung von ▲ *Arnebia lindbergiana* subsp. *lindbergiana*, ▲ *A. lindbergiana* subsp. *paghmanica* und ● *A. linearifolia*.



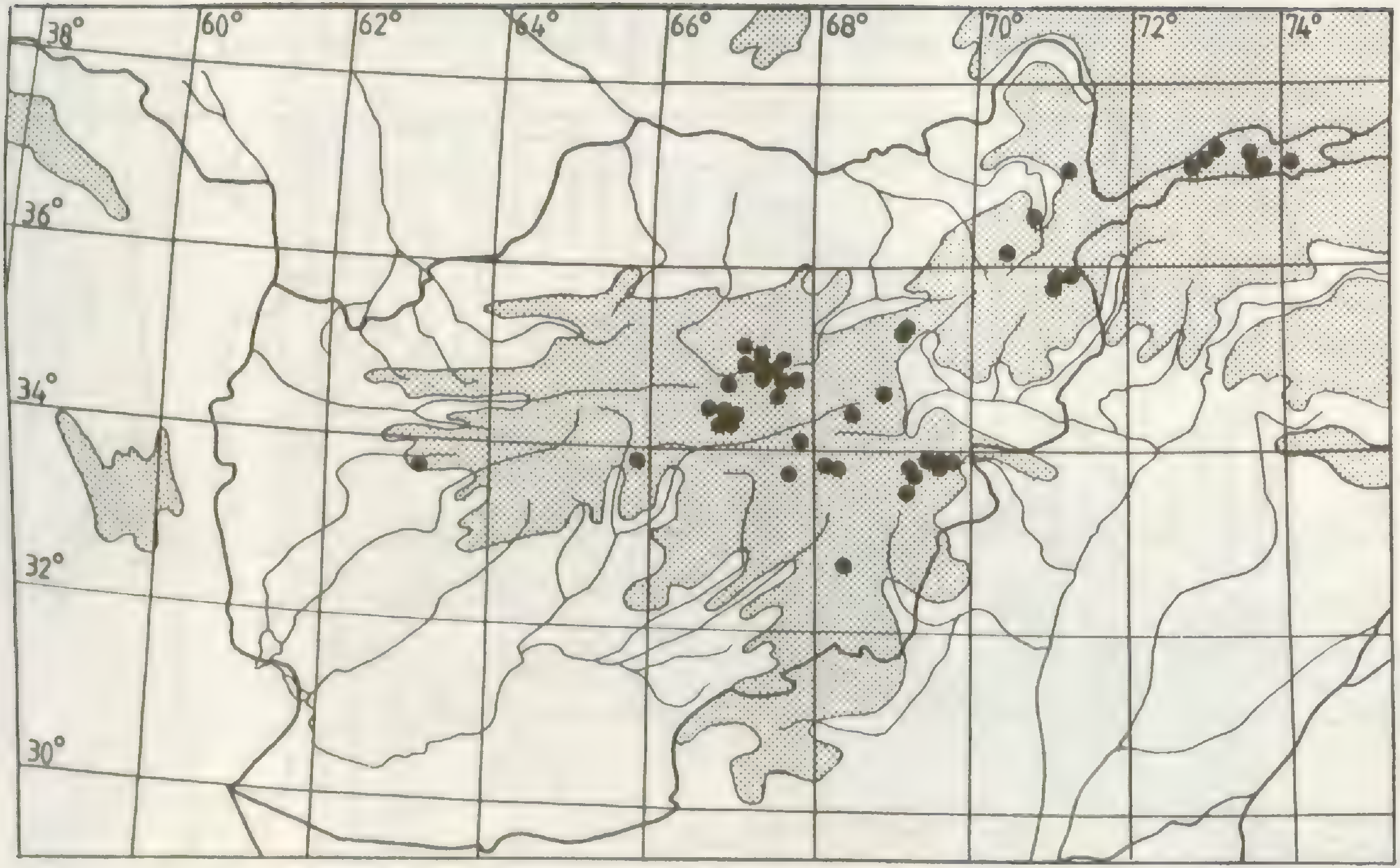
Karte 18: Verbreitung von *Arnebia decumbens*.



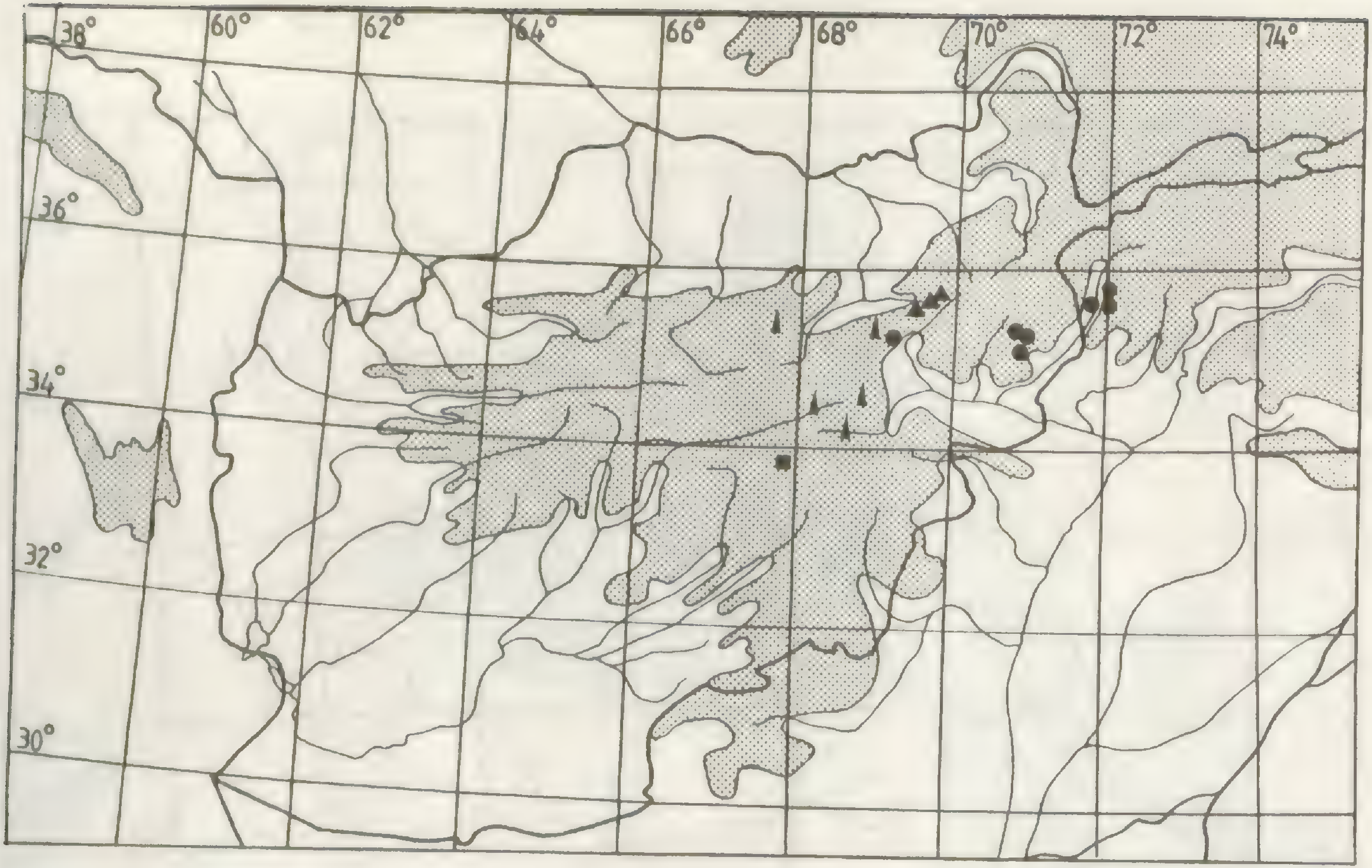
Karte 19: Verbreitung von ▲ *A. grandiflora* und
● *A. speciosa*.



Karte 20: Verbreitung von ▲ *Arnebia coerulea* und ● *A. inconspicua*.



Karte 21: Verbreitung von *Arnebia euchroma* subsp. *euchroma*.



Karte 22: Verbreitung von ● *Arnebia euchroma* subsp. *caespitosa*, ■ *A. euchroma* subsp. *afghanica*, ▲ *A. euchroma* subsp. *andarabica* und ▲ *A. ugamensis*.

2.4.8. **Trichodesma** R. Br., Prodr. Fr. Nov. Holl.: 496. 1810 (nom. cons.). Typus: *T. zeylanica* (N. L. Burman) R. Br. (Syn.: *Borago zeylanica* L. Burman), typus cons.

Pflanzen ausdauernd (bei unseren Arten) oder einjährig, bis 80 cm hoch, ein- bis mehrstengelig. **Erdstock** dick, dunkelbraun bis schwarz. **Haare** weiß bis zuweilen gelblich, dünn und weich oder starr bis borstig und dann oft auf verdickten Knötchen sitzend. **Stengel** aufrecht bis aufsteigend oder seltener niederliegend, zart bis sehr kräftig, meist kantig-gefurcht. **Blätter** wechselständig bis gegenständig oder alle gegenständig (nicht bei unseren Arten), sitzend oder selten gestielt, ganzrandig, am Grunde bisweilen halbstengelumfassend. **Blütenstände** end- und seitenständig. Teilbütenstände als Einfach- oder Doppelwickel ausgebildet, zur Fruchtzeit stark (bis zu 22 cm) verlängert, locker- und wenigfrüchtig. **Brakteen** fehlend. **Blütenstiele** 6-30 mm lang, zur Fruchtzeit kaum verlängert. **Kelch** zur Blütezeit 9-20 mm lang, 1/2 - 3/4 in schmaldreieckige, 2-6 mm breite Zipfel geteilt. Fruchtkelch vergrößert, bis 28 mm lang, die Zipfel vor allem am Grund stark verbreitert (bis 17 mm), vorne immer in eine 4-7 mm lange, ca. 1 mm breite Spitze ausgezogen. **Krone** kahl, 11-23 mm lang mit einer farblosen Röhre und einem blauen bis blauvioletten getrockneten oft gelblichbraunen breit trichterigen bis sehr breit glockenförmigem Saum. Röhre 5-7 mm lang und 4-6,5 mm dick. Saum 8-16 mm lang und 8-25 mm im Durchmesser, bis zu 2/3 in fast halbbkreisförmige, vorne lang zugespitzte Zipfel geteilt, diese am Blühende häufig zurückgebogen. **Schlundschuppen** fehlen. **Antheren** in der Röhre sitzend, 6-10 mm lang, im unteren Teil oder ganz glänzend, wollig-filzig behaart. Konnektivanhängsel 4-7 mm lang, geschlängelt und zur Blütezeit ineinander gedreht. **Griffel** 10-18 mm lang mit kopfiger Narbe. **Gynobasis** pyramidal. **Klausen** vier entwickelt, aufrechtstehend, kahl oder seltener borstig behaart, auf der ganzen Innenseite mit der Gynobasis und Griffelbasis verwachsen, eiförmig bis breiteiförmig, spitz, falch oder schwach gewölbt, mit einem schwachen bis deutlichen, unregelmäßig welligen bis gekerbten Rand und dicht kleinwarzigen Seiten und Außenfläche.

Bestimmungsschlüssel

1a. Blüten groß, Saum 9-16 mm lang und 17-25 mm im Durchmesser; Kelch meist über 12 mm lang 2

1b. Blüten klein, Saum höchstens 9 mm lang und 8-12 mm im Durchmesser; Kelch höchstens bis 12 mm lang 6

2a. Blätter und Kelch nur mit kurzen borstigen, ± abstehenden Haaren besetzt 3

2b. Blätter und Kelch mit dünnen, weichen und meist auch mit borstigen, anliegenden bis halbabstehenden Haaren besetzt 4

3a. Stengel völlig kahl oder mit spärlichen bis vereinzelten, ± dickborstigen, bis 0,4 mm langen Haaren besetzt, die auf sehr auffälligen, deutlich breiten Knötchen sitzen. .... 1. *T. griffithii*

3b. Stengel locker mit dünnen und borstigen 0,4-1,5 mm langen Haaren besetzt, die auf deutlich kleineren Knötchen sitzen .... 2. *T. podlechii*

4a. Stengel mit waagerecht abstehenden oder am Ende aufwärtsgebogenen Ästen, Äste von unten nach oben kürzer werdend. Wuchs daher deutlich pyramidal; Blätter und Stengel immer weichhaarig. .... 4. *T. afghanicum*

4b. Stengel mit schräg bis steil nach oben gerichteten Ästen, Wuchs daher nicht pyramidal; Blätter und Stengel rauh- oder weichhaarig 5

5a. Blätter sehr dicht samtig weichhaarig, mit weißen bis gelblichen, ± dünnen oder nur selten auch mit wenigen dünnborstigen Haaren .... 3. *T. incanum*

5b. Blätter rauhhaarig, mit weißen, dünnen und daneben mit vielen borstigen Haaren .... 5. *T. strictum*

6a. Pflanzen klein, weichhaarig; Stengel zu mehreren, niederliegend bis aufsteigend, sehr dünn, einfach oder höchstens am Grund wenig verzweigt, Blätter grüngrau bis hellgrün .... 7. *T. bamianicum*

6b. Pflanzen rauhhaarig; Stengel einzeln, sehr kräftig, dick, aufrecht, immer über die ganze Länge reichlich verzweigt; Blätter dunkel trübgrün .... 6. *T. paktiense*

1. **Trichodesma griffithii** (Brand) Riedl in Rechinger, Fl. Iranica 48: 224. 1967 ≡ *T. incanum* (Bunge) A. DC. subsp. *molle* (DC.) Brand var. *griffithii* Brand in Engler, Pflanzenr. 4, 252: 37. 1921 ≡ *T. molle* A. DC. var. *griffithii* (Brand) Kitam., Fl. Afgh. 327. 1960. Typus: Afghanistan, *Griffith* distr. no. *5988* (Typus-Material in B ist zerstört) Lectotypus (hoc loco designatus): (M!; Iso: K! (Hb. *Hooker 580*)).

Abbildungen: Abb. 18 a-b (S. 171).

Pflanze ausdauernd, 30-70 cm hoch, einstengelig. **Stengel** meist aufrecht, reichlich verzweigt. **Äste** schräg, fast waagerecht bis aufsteigend. **Stengel** und **Äste** strohgelb, röhrig, oft ± kantig-gefurcht, meist völlig kahl, seltener mit spärlichen bis vereinzelten, halb abstehenden bis abstehenden, bis 0,4 mm langen, nur ± dickborstigen, auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt. **Blätter** sitzend, 1,5-9 cm lang und 0,8-5 cm breit, sehr variabel, breit bis schmal eiförmig, zuweilen breit bis schmal verkehrt eiförmig oder breit bis schmal elliptisch, meist bespitzt bis spitz, seltener stumpf bis abgerundet oder zugespitzt, am Grunde gerundet oder fast herzförmig, zuweilen halbstengelum fassend, beiderseits ± locker mit abstehenden bis halbabstehenden, 0,2-1 mm langen, dickborstigen, auf bis 0,7 mm dicken Knötchen sitzenden Haaren besetzt. **Blütenstände** locker und wenigblütig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit bis 20 cm lang. **Blütenstiele** 12-25 mm, zur Fruchtzeit 20-30 mm lang, borstig behaart. **Kelch** locker bis ziemlich dicht mit 0,3-1 mm langen, nach vorne gerichteten, dickborstigen, meist auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit (12-) 14-20 mm lang, etwa zu 2/3 in schmal dreieckige, 2-5 mm breite, lang zugespitzte Zipfel geteilt; Fruchtkelch stark vergrößert, 17-28 mm lang, Zipfel 8-16 mm breit, in eine ca. 5 mm lange und 1 mm breite Spitze ausgezogen. **Krone** 18-23 mm lang; Röhre 6-7 mm lang und 5-6,5 mm dick; Saum 12-16 mm lang und 18-25 mm im Durchmesser, seine Lappen ± halbkreisförmig, vorne in eine 4-6 mm lange und ca. 1 mm breite Spitze verschmälert, am Rande wellig bis gekerbt. **Antheren** blaß gelb, am Unterteil sehr dicht glänzend wollig-filzig behaart, 9-10 mm lang, mit 4-7 mm langen Konnektivanhängseln. **Klausen** braun-weißlich, kahl, 8-9 mm lang und 5-7 mm breit, eiförmig, ± abgeflacht, vorne ± spitz, schwach berandet, am Rande unregelmäßig wellig bis gekerbt; Außenseite dicht mit kleinen Warzen besetzt, unregelmäßig groß runzelig.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VIII. Vorkommen: Hochgebirge und Hochebenen bis Halbwüstenregion, Steppe, steinige Flächen, Felsen, Schutthalden, Getreidefelder, auf Granit, Kalk und Silikat, 1500-2600 m.

Verbreitung: ENE-Afghanistan (Karte 23, S. 189).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Parwan: unteres Panjir Tal gegenüber Korawa, 69/17 E - 35/14 N, 1700 m, 24.5.1973, *Anders 9752* (Hb. PODL.) - zwischen Alekozi und Aroki am Panjir Fluß, 69/30 E - 34/55 N bis 69/23 E - 34/59 N, 1500-1550 m, 24.7.1973, *Anders 10855* (G, Hb. PODL.) - unteres Ghorband Tal bei Khaak-e Shaak, 69/04 E - 35/03 N, 1700 m, 15.7.1970, *Anders 4319* (Hb. PODL.) - Massif du Salang, S

von Salang, 9.1968, *Fohlen 33e* (W) - Ghorband Valley, 5 km above bridge near Charikar, 1600 m, 26.6.1967, *Freitag 1044* (Hb. FREITAG) - Panjir-Tal, 1700 m, 29.6.1965, *Frey 42* (Hb. PODL.) - Shibar Pass road, 8 miles from main Salang road ca. 1615 m, 13.6.1969, *Hewer 1270* (G, M) - 30 km Towards Salang Pass from Charikar, 2000 m, 23.7.1972, *Korhonen 1078* (M, W) - Ghorband Tal, ca. 2250 m, 3.5.1964, *Neubasuer & Abutalib 4161* (W), Hb. PODL.) - Panjir-Tal, Dasht-i-Rewat, kleines Seitental nach Norden, 2500 m, 9.8.1965, *Podlech 12250* (M, Hb. PODL.) - Panjir-Tal, steile Felshänge oberhalb Basarak, 27.7.1965, *Podlech 12040* (M, Hb. PODL.) - Panjir-Tal, zwischen Dasht-i-Rewat und Parian, 2600 m, 10.8.1965, *Podlech 12282* (M, Hb. PODL.) - unterstes Ghorband-Tal, 2 km westlich Totumdara-i-Ulya, 1600 m, 11.5.1970, *Podlech 17845* (M, Hb. PODL.) - Ghorband-Tal, 10 km W Charikar, 69/11 E - 35/902 N, 1600 m, 11.7.1967, *Rechinger 36874* (G, M, W).-- <u>Prov. Kabul</u>: obere Tang-i-Gharu, 2 km unterhalb des Schluchteingangs, 69/24 E - 34/34 N, 1700 m, 19.5.1970, *Anders 3673* (Hb. PODL.) - dto., 28.5.1968, *Freitag 2832* (Hb. FREITAG) - dto., 12.5.1950, *Gilli 3196* (W) - dto., 4.8.1950, *Gilli 3195* (W) - dto., 13.6.1970, *Podlech 18445* (G, M, Hb. PODL.) - Eingang zur Tang-i-Ghara, 25 km E Kabul, Hänge nördlich des Flusses, 69/24 E - 34/34 N, 1750-1850 m, 18.5.1977, *Podlech 30238* (Hb. PODL.) - dto., 17.6.1978, *Podlech 31761* (G, Hb. PODL.) - dto., 28.5.1972, *Uotila 17275* (M) - in faucibus Tang-i Ghara inter Kabul et Sarobi, 69/25 E - 34/32 N, ca. 1400-1500 m, 17.6.1962, *Rechinger 16915* (G, M, W) - dto., 14.7.1972, *Kukkonen 7198* (M, W) - 10 km NW Kabul an der Straße nach Charikar, 2000-2100 m, 21.6.1965, *Rechinger 31174* (G, M, W) - Tang-i-Ghara, 11 miles W Sarobi, 4000', 11.6.1971, *Wilson & Hewer 1082* (W).

<u>Anmerkung</u>:

T. griffithii ist innerhalb der Gattung Trichodesma durch meist völlige Kahlheit des Stengels, sowie durch den Besatz mit dicken, auf sehr auffälligen, bis 0,7 mm breiten Knötchen aufsitzenden Borsten an den Blättern gut charakterisiert und leicht kenntlich.

2. **<u>Trichodesma podlechii</u>** Sadat, spec. nov.

differt a *Trichodesma griffithii* indumento caulis foliorumque partim e setis tenuibus et partim e setis rigidis 0,4-1,5 mm longis in tuberculis inconspicuis ad 0,5 mm latis insidentibus laxe dispositis consistente.

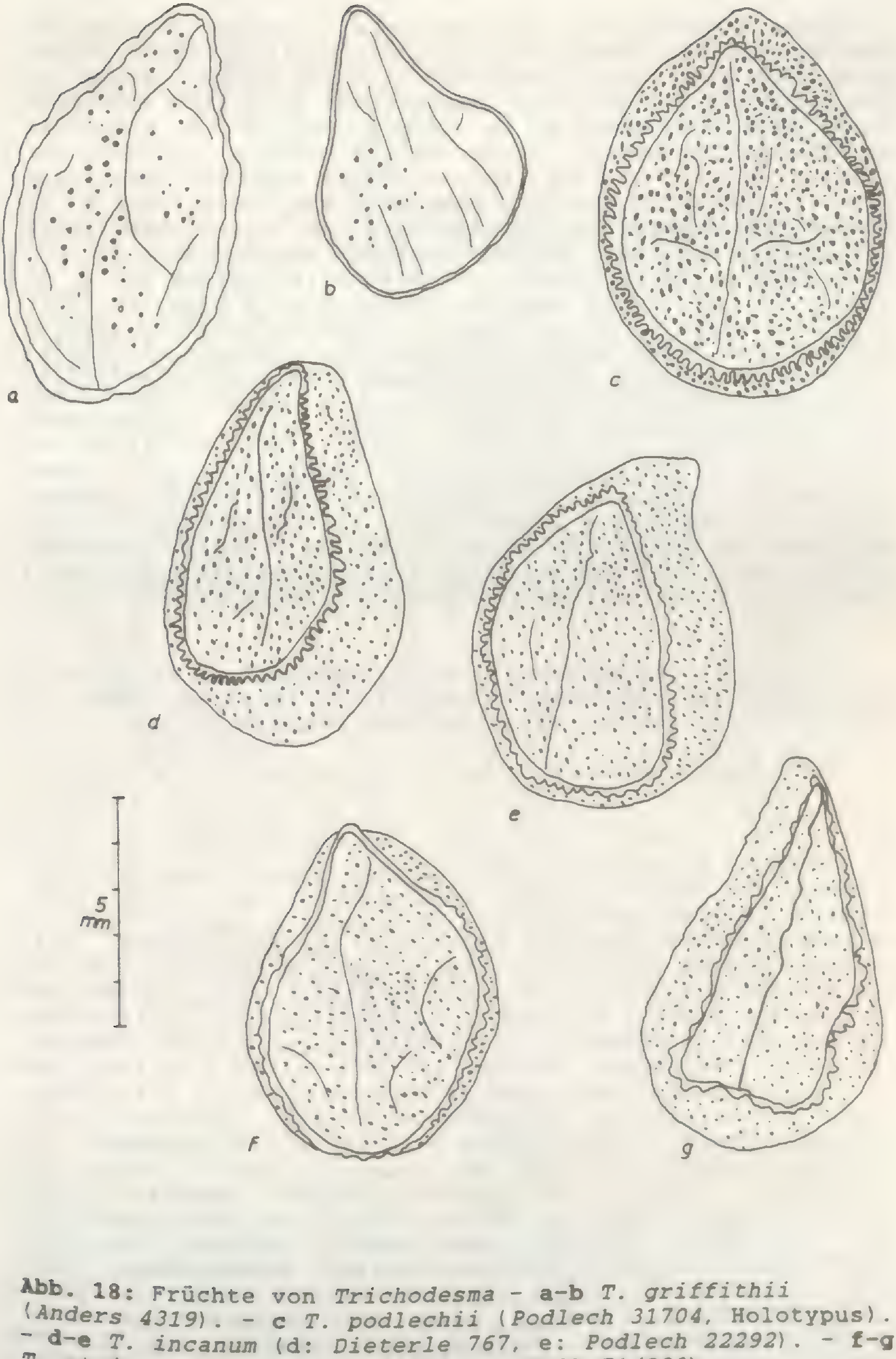


Abb. 18: Früchte von *Trichodesma* - **a-b** *T. griffithii* (*Anders 4319*). - **c** *T. podlechii* (*Podlech 31704*, Holotypus). - **d-e** *T. incanum* (d: *Dieterle 767*, e: *Podlech 22292*). - **f-g** *T. strictum* (f: *Podlech 31272*; g: *Volk 71/293*).

Planta perennis, ca. 35 cm alta, Caulis singularis, erectus, ramosus, ramis oblique ascendentibus, sicut caulis sparse vel laxe setis patentibus 0,6-1,5 mm longis in tuberculis ad 0,5 mm latis insidentibus et pilis appressis usque patentibus 0,4-0,6 mm longis subrigidis obtectis, Folia sessilia, ovata, acuta vel acuminata, 3,5-5,5 cm longa et 2,3-4,5 cm lata, apicem versus diminuta, basi cordata vel semiamplexicaulis, utrinque laxe setis 0,5-1,5 mm longis in tuberculis insidentibus et pilis subrigidis aequilongis obtecta. Inflorescentiae laxiflorae, axi et pedicellis 12-22 mm longis reflexis setis regidis 0,8-2 mm longis vel raro setis tenuibus etuberculatis laxe vel dense obtectis. Calyx 14-17 mm longus, ad 2/3 in lacinias anguste triangulares longe acuminatas divisus, tempore fructificationis accrescens, ad 24 mm longus, laciniis dilatatis ad 14 mm latis apice 5-6 mm longe et ca. 1 mm lati instructis, sicut caulis pilosus. Corolla 15-22 mm longa hypocrateriformis, tubo 5-6 mm longo et 5 mm lato, limbo 10-16 mm longo et 17-25 mm diametro, lobis semicircularibus longe acuminatis. Antherae in parte inferiore dense lanati tomentosae. Nuculae glabrae, ovatae vel late ovatae, 7-8,5 mm longae et 5,5-6,5 mm latae, 1,5-2 mm crassae, margine 0,3-0,8 mm altae, irregulariter inciso-crenatae, area media carinata, in facie exteriore dense tuberculatae.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Orozgan, 22 km SE Tirin an der Straße nach Kandahar, 65/57 E - 32/31 N, 1600 m, 14.6.1978, *D. Podlech Nr. 31704* (Hb. PODLECH!).

Abbildungen: Abb. 18 c; 19 (S. 171, 173).

Pflanze ausdauernd, ca. 35 cm hoch, einstengelig. **Stengel** aufrecht verzweigt. **Äste** schräg bis aufsteigend. **Stengel** und **Äste** weißlich bis strohgelb, ± röhrig, meist ± kantig-gefurcht, spärlich bis locker mit abstehenden, 0,6-1,5 mm langen, dünn- bis dickborstigen, meist auf bis 0,5 mm breiten und bis 0,4 mm hohen Knötchen aufsitzenden und dazwischen 0,4-0,6 mm langen, anliegenden bis abstehenden, dünnen, knötchenlosen, steifen bis starren Haaren besetzt, reichlich beblättert. **Blätter** sitzend, 3,5-5,5 cm lang und 2,3-4,5 cm breit, nach oben zu kleiner werdend, ± eiförmig, spitz bis zugespitzt, am Grund herzförmig, zuweilen halbstengelumfassend, beiderseits ± locker mit abstehenden bis halbabstehenden, 0,5-1,5 mm langen, dünn- bis dick borstigen, steifen bis starren Haaren besetzt; dick borstige Haare immer auf weißen 0,3-0,7 mm breiten und bis 0,3 mm hohen Knötchen aufsitzenden, während die dünn borstigen Haare immer knötchenlos sind. **Blütenstände** ziemlich lockerblütig; Achse und Blütenstiele locker bis dicht mit abstehenden, 0,8-2 mm langen, sehr dickborstigen, seltener dünnborstigen, knötchenlosen steifen bis starren Haaren besetzt; Teilblütenstände zur Fruchtzeit verlängert,

Abb. 19: *Trichodesma podlechii* (Holotypus, Hb. PODL.) spec. nov.

bis 9 cm lang. **Blütenstiele** 12-22 mm lang, meist zurückgebogen. **Kelch** locker bis ziemlich dicht mit abstehenden bis halbanliegenden, 0,3-0,6 mm langen, dünnborstigen und mit 0,6-1,5 mm langen dick- bis sehr dickborstigen starren Haaren besetzt, diese immer auf bis 0,4 mm breiten Knötchen aufsitzend; Kelch zur Blütezeit 14-17 mm lang, etwa zu 2/3 in schmaldreieckige, lang zugespitzte, 4,5-6 mm breite Zipfel geteilt; Fruchtkelch sich vergrößernd, 18-24 mm lang, Zipfel 9-14 mm breit, mit einer 5-6 mm langen und ca. 1 mm breiten Spitze. **Krone** 15-22 cm lang; Röhre 5-6 mm lang und ca. 5 mm dick; Saum 10-16 mm lang und 17-25 mm im Durchmesser; Lappen 7-15 mm breit, fast halbkreisförmig, vorne in eine 2-4 mm lange und 0,4-1,5 mm breite Spitze verschmälert, am Rande ganz bis etwas gekerbt. **Antheren** im unteren Teil ± dicht wollig-filzig behaart, 8-10 mm lang, mit 5-7 mm langen Konnektivanhängseln. **Griffel** 12-15 mm lang. **Klausen** kahl, weißlich bis bräunlich, eiförmig bis breit eiförmig, ± spitz, 7-8,5 mm lang, 5,5-6,5 mm breit und 1,5-2 mm dick, 0,3-0,8 mm hoch berandet, Rand unregelmäßig dicht und ungleich tief eingeschnitten; Außenfläche und Seiten dicht bis sehr dicht ± klein warzig; Außenseite zuweilen unregelmäßig schwach runzelig, in der Mitte dick gekielt.

Blüten- und Fruchtzeit: VI. Vorkommen: Lößsteppe, 1600 m.

Verbreitung: SE-Afghanistan (Karte 23, S. 189).

Gesehener Beleg

Afghanistan: Prov. Orozgan: 22 km SE Tirin an der Straße nach Kandahar, 67/57 E - 32/31 N, 1600 m, 14.6.1978, *Podlech 31704* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

Die neue Art steht *T. griffithii* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von dieser Art durch den Stengel, dessen Indument aus 0,6-1,5 mm langen Borsten, gemischt mit 0,4-0,6 mm langen, dünnen Haaren, besteht. Die bisher nur von einem Fundort bekannte Art scheint geographisch und ökologisch von *T. griffithii* deutlich getrennt zu sein.

3. **Trichodesma incanum** (Bunge) A. DC., Prodr. 10: 174. 1849 ≡ *Friedrichsthalia incana* Bunge, Del. Sem. Hort. Dorpat.: 7. 1843 ≡ *Boraginella incana* (Bunge) Kuntze, Revis. Gen. 2: 435. 1891. Syntypen: auf den Hügeln um Samarkant 1. Sept.; an den sonnigen Felshängen des oberen Sarfschan bis an den Karatan 7-10 Sept. 1840. Lectotypus (hoc loco designatus): auf den Hügeln um Samarkant, an den sonnigen Felshängen des oberen Sarafschan bis an den Karatan, *A. Lehmann s.n.* (LE!).
= *T. molle* A. DC. in DC., Prodr. 10: 174. 1846. Syntypen: In Persia ad Ispahan, *Aucher 2341* et *2881* (Vidi microfiche). Lectotypus (hoc loco designatus): 1837 *Aucher-Eloy 2341* (G-DC; Iso: G!; G-BOIS!).

Abbildungen: Abb. 18 d-e (S. 171).

Pflanze ausdauernd, (10-) 25-70 cm hoch, ein- bis mehrstengelig. **Stengel** aufrecht oder bisweilen aufsteigend, einfach bis reichlich verzweigt. **Äste** schräg bis auf steigend. **Stengel** und **Äste** strohgelb oder graulich, röhrig, meist ± kantig-gefurcht; dicht bis sehr dicht mit anliegenden bis halbabstehenden, 0,3-0,8 mm langen, dünnen, weichen, meist samtartigen, später zum Teil abfallenden Haaren besetzt, diese spärlich bis ziemlich dicht untermischt mit meist abstehenden, 0,5-2 mm langen, dickeren, weichen oder zuweilen auch ± starren, teilweise auf kleinen Knötchen sitzenden Haaren. **Blätter** meist dick, hellgrün bis bräunlich, sitzend, 2-10 cm lang und 1-7 cm breit, breit bis schmaleiförmig oder breit- bis schmalelliptisch, spitz oder zugespitzt, zuweilen stumpf bis abgerundet oder bespitzt, am Grunde gerundet oder keilförmig, zuweilen fast herzförmig und halbstengelumfassend, beiderseits meist samtig weichhaarig, seltener schwach starrhaarig. **Haare** dicht bis sehr dicht, anliegend bis ± halbabstehend, 0,3-1,2 mm lang, ± dünn, ± glänzend, zuweilen vermischt mit vereinzelten bis spärlichen halbabstehenden, 0,5-2 mm langen, meist ± dünnborstigen, teilweise auf Knötchen sitzenden Haaren. **Blütenstände** wenig- und lockerblütig, zur Fruchtzeit fast doppelt so lang wie zur Blütezeit, bis 22 cm lang. **Blütenstiele** 10-30 mm lang, bogig, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** dicht bis sehr dicht mit halbabstehenden, ca. 0,5 mm langen, dünnen und ± locker mit ca. 1 mm langen, borstigen meist auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit (10-) 12-18 mm lang, etwa zu 3/4 in schmaldreieckige, lang zugespitzte, 2-5 mm breite Zipfel geteilt; Fruchtkelch vergrößert, 16-27 mm lang, Zipfel 5-15 mm breit, mit 4-6 mm langer und ca. 1 mm breiter Spitze. **Krone** 15-22 mm lang; Röhre ca. 7 mm lang und ca. 5 mm dick; Saum 8-14 mm lang und 18-21 mm im Durchmesser; seine Lappen 8-13 mm breit, fast halbkreisförmig, vorne in eine 2-5 mm lange und 0,5-2 mm breite Spitze verschmälert, ganzrandig oder ± gekerbt. **Antheren** ± dicht wollig-filzig

behaart, 8-9 mm lang, Konnektivanhängsel 5-6 mm lang. **Klausen** kahl, weißlich oder grau bis bräunlich, 6-8,5 mm lang, 4-7 mm breit und 1,8-2,5 mm dick, ± eiförmig, vorne ± spitz, meist ca. 0,3-0,5 mm hoch berandet; Rand unregelmäßig dicht und ungleich bis 0,5 mm tief eingeschnitten; Außenfläche und Seiten dicht mit ± kleinen Warzen besetzt; Außenseite zuweilen unregelmäßig schwach runzelig, meist in der Mitte dick gekielt.
Blüte- und Fruchtzeit: (IV-) V-VIII. Vorkommen: weit verbreitet; Hochgebirgssteppe, Hochebene bis tiefliegende Ebenen und niedriges Berg- und Hügelland, Wüste, Halbwüste, Steppen, lehmige Steppe, Felsen, steinige Hänge, trockene Orte, trockene felsige Hügel über der Straße, Flachfelder, Abhänge, auf Granit, Kalk, 500-3100 m.

Verbreitung: NE, E, C, NW, N-Afghanistan, Iran, Irak, Türkei, Mittelasien (Tian-Shan, Aschabad, Turkestanika, Pamiro-Alai, Samarkand) (Karte 24, S. 190).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: Herat, 20 km S, 1250 m, 7.5.1969, *Amin 5292* (Hb. FREITAG) - Herat, 15 km W, 980 m, 8.5.1969, *Freitag 5323* (Hb. FREITAG) - dto., 19.6.1959, *Lindberg 549* (W) - Obeh, 12.6.1962, *Lindberg 57/1962* (W) - Harirod Tal bei Arwij, ca. 30 km E Obeh, 63/30 E - 34/23 N, 1450 m, 30.4.1977, *Podlech & Jarmal 29595* (M, Hb. PODL.) - montes Paropamisus, Chashma Obeh, ca. 63/05 E - 34/25 N, ca. 1800 m, 5.8.1962, *Rechinger 19221* (M, W). -- Prov. Faryab: Maimanah, 23.5.1959, *Lindberg 548* (W). -- Prov. Tawzjan: Sangcharak, 15 km S, 1700 m, 2.8.1969, *Freitag 6574* (Hb. FREITAG). -- Prov. Balkh: Mazar-i Sharif, Chashma-e Shafel, in faucibus fluvii Balkh SW Mazar-i Sharif, ca. 66/45 E - 36/40 N, ca. 500-800 m, 5.6.1962, *Rechinger 16226* (G, M, W) - Aq Kupruk, 8000', 11.9.1939, *Koelz 13967* (W).-- Prov. Samangan: 20 miles from Samangan on S side of road to Pul-i-Khumri above the road at summit of the "cutting", ca. 1280 m, 11.6.1969, *Hewer 1252* (G, M). -- Prov. Baghlan: Surkhab-Tal, 7 km südlich Pul-i-Khumri, 680 m, 21.5.1971, *Podlech 21361* (Hb. PODL.). -- Prov. Takhar: Namakab-Tal, Lößhänge westlich Taqcha-Khana, 1500 m, 24.5.1965, *Podlech 11488* (G, M, Hb. PODL.) - Badam-Darrah, südlich Talugan, Lößhänge südlich des Ortes, 1000 m, 19.6.1965, *Podlech 11401* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Faizabad, 1150 m, 10.7.1948, *Edelberg 1412* (W) - Wakhan, near Akinjan, 27.7.1971, *Wilson & Hewer 1693* (W). -- Prov. Parwan: Shibar Pass, 10.000', 30.3.1937, *Koelz 12164* (W). -- Prov. Kabul: zwischen Kabul und Tangi Ghara, 1770 m, 12.5.1950, *Gilli 3192* (W) - südöstlich von Istalif, 1880 m, 8.7.1949, *Gilli 3193* (W). -- Prov,. Maidan: 2 km E Qalai Gul Bek, an der Straße von Behsud nach Okak, 2800 m,

25.6.1970, *Anders 4277* (Hb. PODL.) - at the road Behsud-Bom, 2700-3000 m, 8.7.1969, *Lotfullah 6095* (Hb. FREITAG) - Houz-i-Mahiha, 2500 m, 10.7.1948, *Köie 2347* (W). -- Prov. Ghazni: Regjoy, an der Straße von Sange Masha nach Malestan, 67/23 E - 33/15 N, 2680 m, 28.6.1978, *Podlech 31881* (G, Hb. PODL.) - inter Miradina et jugum Ghoutch Kol, N Sang-i Masha, 67/05 E - 33/30 N, ca. 3000 m, 2.7.1962, *Rechinger 17620* (W) - Sang-i Masha, ca. 67/10 E - 33/15 N, ca. 2500 m, 30.6.1962, *Rechinger 17470* (G, M, W). -- Prov. Ghorat: Chakcharan, Darra-a Nayak, am Oberlauf des Morghab, 65/27 E - 34/56 N, 2100 m, 23.7.1969, *Tanata 71* (W) - Teiwara, ca. 64/24 E - 33/30 N, ca. 2100 m, 29.7.1962, *Rechinger 19127* (G, M, W) - 1 mile N of the main Shahrak-Chageharan road, road to Djam, ca. 8100', 21.6.1971, *Wilson & Hewer 1215* (W). -- Prov. Bamian: 10 km westlich Bamian an der Straße nach Band-i-Amir, 2500 m, 9.7.1969, *Breckle 2371* (Hb. PODL.) - Jakawlang, ca. 1 km E des Basars von Naiak, 2600 m, 18.7.1970, *Dieterle 767* (M, Hb. PODL.) - Qatarsum, Nordseite des Kotal-i-Aqrabat, NW Bamian, 3000 m, 26.6.1970, *Dieterle 500* (G, M, Hb. PODL.) - Hajir Valley, 40 miles W of Doab, Hindu Kush (and at Doab), 6.500', 4.7.1966, *Furse 8288* (W) - Vorberg der Koh-i-Baba bei Bamian, 2900 m, 21.7.1949, *Gilli 3194* (W) - Bamian, 31.7.1957, *Lindberg 214* (W) - oberstes Bamian-Tal westlich Bamian, Hänge unterhalb des Passes, am Weg nach Band-i-Amir, 3100 m, 31.7.1965, *Podlech 12159* (G, M, Hb. PODL.) - Tal des Dara-i-Bum, 4 km nördlich Top'ali (20 km östlich von Band-i-Amir), 3175 m, 29.7.1969, *Podlech 16022* (M, Hb. PODL.) - Syadarrah bei Zergak (an der Straße von Behsud nach Panjaw), 2780 m, 27.7.1970, *Podlech 18850* (Hb. PODL.) - 5 km südlich Panjaw, 2680 m, 27.7.1970, *Podlech 22292* (G, M, Hb. PODL.) - in valle Dare Shikar (Darra-i Shikari) inter Doab et Bulola, ca. 68/02 E - 34/55 N, 1600-2000 m, 13.6.1962, *Rechinger 16730* (W) - zwischen Bamian und Shahidan, 2700-2900 m, 2.7.1967, *Renz 127* (W). -- Prov. Kandahar: Arghandab Valley, about 33 km N of Kandahar, near dam, 1200 m, 22.5.1967, *Freitag 836* (Hb. FREITAG). -- Prov. Orozgan: Orozgan, 11.6.1960, *Lindberg 958* (W) - Nawa-i-Astarlay bei Rangidarakhi (an der Straße nach Daykundi), 2630 m, 29.7.1970, *Podlech 19008* (G, M, Hb. PODL.) - Deh Kundi, 3-30 km NE Shahrestan, 6/35 E - 33/40 N, 2200 m, 1.-2.7.1967, *Rechinger 36742* (W) - Deh Kundi, in declivibus australibus jugi Waras, 14 km a jugo meridium versus, 66/48 E - 34/04 N, 2400 m, 1.7.1967, *Rechinger 36706* (W).

Anmerkung:

T. incanum ist durch die weiche, samtartige, glänzende Behaarung der Blätter und die meist breiten Blätter gut charakterisiert. Der Großteil der untersuchten Belege hat breite (2,5-7 cm breite) Blätter. Die Pflanzen aus dem Iran und dem Irak zeichnen sich meist durch kleinere (1,5-4 cm lange und 0,8-2 cm breite) Blätter aus. Da sie aber in allen anderen Merkmalen den Pflanzen aus Afghanistan ähneln

und bisweilen auch größere Blätter haben, liegen sie wohl noch innerhalb der Variationsbreite von *T. incanum.*

4. **Trichodesma afghanicum** Sadat, spec. nov.

differt ab T. incanum, cui indumento mollissimo similis, statura pyramidali, ramis horizontaliter patentibus inferioribus longis apice adscendentibus, superioribus sensim brevioribus, foliis anguste ellipticis acuminatis.

Planta perennis, ca. 50 cm alta. Caulis singularis, erectus, ramis horizontaliter patentibus, inferioribus longis apice partim adscendentibus, superioribus sensim brevioribus, habitu inde pyramidali. Caulis ramique densiuscule pilis mollibus appressis vel semipatentibus 1,5-3,5 mm longis obtecti. Folia sessilia, grisei-viridia, anguste elliptica, longe acuta vel acuminata, basi cuneata vel raro rotundata, utrinque pilis mollibus 0,8-3 mm longis appressis vel semipatentibus obtecta. Inflorescentiae laxiflorae. Pedicelli 14-18 mm longi, sicut caulis pilosi. Calyx 12-13 mm longus, ad 2/3 in lacinias anguste triangulares divisus, tempore deflorendi accrescens, laciniis 2-3,5 mm latis, densissime pilis tenuibus ad 2,5 mm longis et setis tenuibus tuberculis insidentibus obtectus. Corolla ca. 20 mm longa, tubo ca. 6 mm longo et 4 mm lato, limbo ca. 15 mm longo hypocraterformi et 18-23 diametro, lobis semicircularibus longe acuminatis. Antherae in parte inferiore dense lanato-tomentosae. Fructus ignotus.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Balkh, N'Hänge des Ali Koh, 5 km SE Sultan Baba Ali Sher (S Mazar-i-Sharif), 67/09 E - 36/34 N, 1250 m, 8.6.1978, *D. Podlech 31561* (Hb. PODL.!).

Abbildungen: Abb. 20.

Pflanze ausdauernd, ca. 50 cm hoch, einstengelig. **Stengel** aufrecht, über die ganze Länge reichlich verzweigt. **Äste** waagerecht abstehend oder am Ende aufwärtsgebogen, im unteren Teil des Stengels gegenständig, die oberen wechselständig, von unten nach oben regelmäßig deutlich kürzer werdend, dadurch Pflanze pyramidenförmig. **Stengel** und **Äste** hellbraun, meist schwach kantig-gefurcht, ziemlich dicht mit 0,3-1,5 mm langen, dünnen, anliegenden bis halbabstehenden und 1,5-3,5 mm langen, dünnborstigen, abstehenden, weichen Haaren besetzt. **Blätter** grau-grünlich,

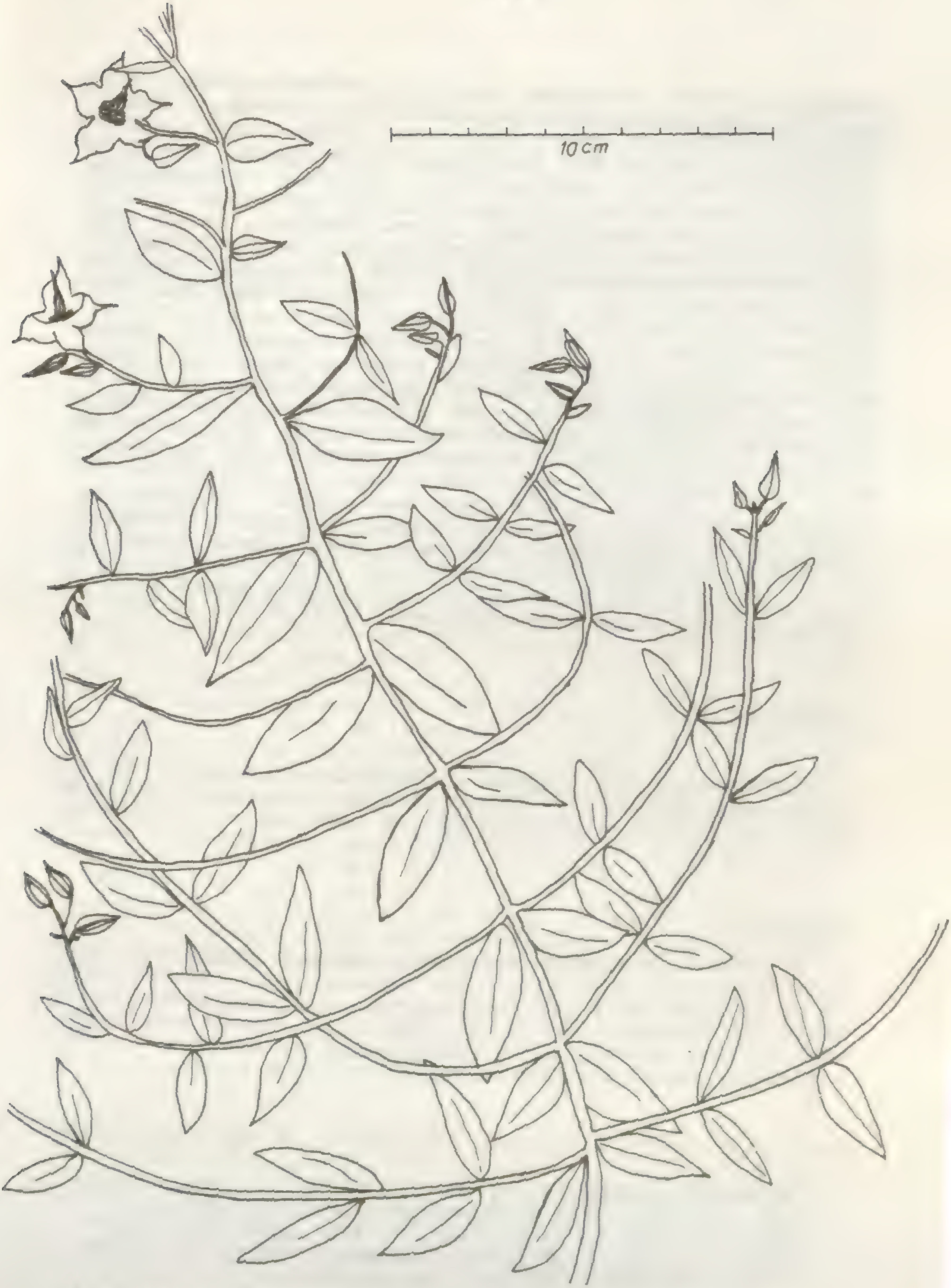


Abb. 20: *Trichodesma afghanicum* (Holotypus, Hb. PODL.) spec. nov.

sitzend, 1,8-4,5 cm lang und 0,5-1,6 cm breit, meist schmalelliptisch, seltener schmaleiförmig, am Grunde keilförmig, zuweilen gerundet, spitz bis zugespitzt, beiderseits sehr dicht mit 0,8-3 mm langen, anliegenden bis halbabstehenden, dünnen, weichen Haaren besetzt. **Blütenstände** locker und wenigblütig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 14-18 mm lang, ähnlich dem Stengel aber dichter behaart. **Kelch** sehr dicht mit anliegenden bis halbabstehenden, 0,4- 2,5 mm langen, dünnen, weichen sowie mit borstigen Haaren besetzt, die Borsten meist auf weißlichen kleinen Knötchen aufsitzend; Kelch zur Blütezeit 12-13 mm lang, etwa zu 2/3 in schmaldreieckige, ca. 2 mm breite, lang zugespitzt Zipfel geteilt, Kelch nach dem Abblühen 13-16 mm lang, mit 2-3,5 mm breiten Zipfeln. **Krone** ca. 21 mm lang; Röhre ca. 6 mm lang und ca. 4 mm dick; Saum ca. 15 mm lang und 18-23 mm im Durchmesser; Lappen ± halbkreisförmig, vorne in eine 4-5 mm lange und ca. 0,7 mm breite Spitze verschmälert, am Rande ± wellig. **Antheren** im unteren Teil dicht wolligfilzig behaart, 7-8 mm lang, mit 5-6 mm langen Konnektivanhängseln. **Griffel** 10-12 mm lang, Früchte unbekannt. Blütezeit: VI. Vorkommen: Lößsteppe, auf Kalk, 1250 m.

Verbreitung: N-Afghanistan (Karte 23, S. 189).

Gesehener Beleg

Afghanistan: Prov. Balkh: N-Hänge des Ali Koh, 5 km SE Sultan Baba Ali Sher (S Mazar-i-Sharif), 67/09 E - 36/34 N, 1250 m, 8.6.1978, *Podlech 31561* (Hb. PODL.).

Anmerkung:

Diese neue Art zeigt wegen der weichen Behaarung eine Ähnlichkeit mit *T. incanum*. Sie unterscheidet sich jedoch durch kleinere (bis 4,5 cm lange und 1,6 cm breite) und schmalelliptische Blätter. *T. afghanicum* ist innerhalb der Gattung Trichodesma durch seinen pyramidenförmigen Habitus auffällig (siehe Beschreibung).

5. **Trichodesma strictum** Aitch. & Hemsley, J. Linn. Soc., Bot. 19: 178. 1882 ≡ *Boraginella stricta* (Aitch. & Hemsley) Kuntze, Revis. Gen. 2: 435. 1891. Holotypus: Kurram Valley, Afghanistan, Alikehl, 7500', 22.7.1879, *J.E.T. Aitchison 864* (K!, Iso: G-BOIS!).

Abbildungen: Abb. 18 f-g (S. 171).

Pflanze ausdauernd, 20-80 cm hoch, ein- bis mehrstengelig. **Stengel** aufrecht bis ± aufsteigend, seltener niederliegend, einfach oder verzweigt. **Äste** schräg aufsteigend bis herabgebogen. **Stengel** und **Äste** meist strohgelb, seltener graulich, ± röhrig, meist ± kantig-gefurcht, ± dicht, seltener spärlich mit halbabstehenden bis anliegenden, 0,3-0,8 mm langen, dünnen, dazwischen locker bis ziemlich dicht mit 1-2 mm langen abstehenden bis halbabstehenden borstigen, meist auf Knötchen sitzenden Haaren besetzt. **Blätter** sitzend, (1,2-) 2-9 cm lang und (0,6-) 1-4,5 cm breit, schmalelliptisch oder eiförmig bis schmaleiförmig, spitz oder zugespitzt, zuweilen stumpf bis bespitzt, am Grunde gerundet oder keilförmig, zuweilen fast herzförmig und halbstengelumfassend, beiderseits rauh haarig. **Haare** locker bis dicht, halbabstehend bis anliegend, 0,3-1 mm lang, dünn sowie 0,5-2,5 mm lang, ± dick borstig, starr und dann meist auf kleinen Knötchen sitzend. **Blütenstände** wenig- und lockerblütig, Teilblütenstände zur Fruchtzeit fast doppelt so lang wie zur Blütezeit, bis 20 cm lang. **Blütenstiele** 12-25 mm lang, bogig, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** ± locker mit halbabstehenden ca. 1 mm langen, borstigen, meist auf kleinen Knötchen sitzenden sowie ± locker mit 0,1-0,5 mm langen anliegenden bis abstehenden, dünnen Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit (10-) 13-18 (-20) mm lang, etwa zu 3/4 in schmaldreieckige, 2-5 mm breite, lang zugespitzte Zipfel geteilt; Fruchtkelch sich vergrößernd, 16-28 mm lang, Zipfel 5-17 mm breit, mit 4-6 (-7) mm langer und ca. 1 mm breiter Spitze. **Krone** 15-22 mm lang; Röhre ca. 7 mm lang und ca. 4,5 mm dick; Saum 8-15 mm lang und 18-25 mm im Durchmesser; Lappen 8-15 mm breit, fast halbkreisförmig, vorne in eine 2-5 mm lange und 0,5-2 mm breite Spitze verschmälert, ganzrandig oder ± gekerbt. **Antheren** ± dicht wollig-filzig behaart, 8-9 mm lang, Konnektivanhängsel 5-6 mm lang. **Klausen** kahl, weißlich bis bräunlich, 6-8,5 mm lang, 4-7 mm breit und 1,8-2,5 mm dick, ± eiförmig, ± spitz, meist ca. 0,5 mm hoch berandet, Rand unregelmäßig dicht, 0,3-0,5 mm tief eingeschnitten; Außenfläche und Seiten dicht mit Warzen besetzt, zuweilen Außenseite schwach unregelmäßig runzelig, meist in der Mitte dick gekielt.
Blüte- und Fruchtzeit: V-VII. Vorkommen: weit verbreitet; Hochgebirgssteppe, teilweise bewaldete Hochgebirge, zentrale Steppen- und Halbwüstenregion bis Tiefländer, Abhänge, trockene sonnige Hügel, 1150-3175 m.

Verbreitung: NE, E, C, NE, SE-Afghanistan, N, NE-Iran, Irak (Karte 25, S. 191).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: S of Herat, 1000 m, 12.6.1948, *Köie 2227* (W) - Herat, Takat-e Safar, 2.6.1947, *Lindberg 105* (W) - 70 km E Herat, 9.6.1962, *Lindberg 78/1962* (W) - Obey Springs, 100 km east of Herat, in mountain valley fls, 2100 m, 13.7.1969, *Petersen & Andersen 401* (W). -- Prov. Badakhshan: Khash Dr., 8000', 8.8.1937, *Koelz 12952* (W). -- Prov. Kabul: Kabul to Lataband, W side of Pass, 1800-1900 m, 20.6.1965, *Lamond 1940* (M) - Panscheschah, 3.7.1950, *Neubauer 633* (W) - Qargha See, 12 km W Kabul, Hänge S des Staudammes, 69/02 E - 34/33 N, 2000 m, 10.6.1978, *Podlech 31645* (G, Hb. PODL.) - Kabul, ad viam versus Band-e Khargah, 69/06 E - 34/32 N, 27.6.1965, *Rechinger 31451* (W) - in laters occidentali jugi Lataband, 1800-2100 m, 20.6.1965, *Rechinger 31108* (G, M, W) - Sheikhabad, inter Kabul et Ghazni, ca. 68/45 E - 34/05 N, ca. 2300 m, 29.6.1962, *Rechinger 17268* (W) - Istalif, 69/06 E - 34/51 N, 22.6.1965, *Rechinger 31175* (G, M, W) - in planitie ad orientem urbis secus viam versus Sarobi ducentem, ca. 69/20 E - 34/32 N, ca. 1700 m, 17.5.1962, *Rechinger 16886* (W) -- 13,5 miles E of Kabul, road to Sarobi, ca. 6.000', 4.6.1971, *Wilson & Hewer 1014* (W). -- Prov. Logar: 50 km from Kabul, road to Gardes, ca. 1900 m, 28.6.1965, *Lamond 2140* (M) - Shar-e-Logar, 69/01 E .- 34/00 N, 1900 m, 23.6.1978, *Podlech 31768* (G, Hb. PODL.) - Darwesh, 3 km südlich Pul-Alam an der Straße nach Gardes, 1955 m, 2.7.1970, *Podlech 22267* (M, Hb. PODL.) - dto., 15.6.1937, *Koelz 11843* (W). -- Prov. Maidan: Wardak, 7.7.1950, *Volk 64* (W). -- Prov. Paktia: Kurrum Valley, Alikhel, 7500', 22.7.1879, *Aitchison 864* (K, G-BOIS) - Jaji, inter Said Karam et Ahmad Khel, 69/37 E - 33/46 N, 2200-2600 m, 9.7.1965, *Rechinger 32181* (G, M, W) - Jaji, inter Ahmad Khel, 69/37 E - 33/46 N, 2200 m, et Ali Khel, 2400 m, 9.7.1965, *Rechinger 32196* (W) - 50 km a Kabul versus Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 1900 m, 28.6.1965, *Rechinger 31480* (G, M, W) - Umgebung von Gomal, 8.6.1971, *Volk 71/293* (Hb. PODL.). -- Prov. Ghorat: 3 km SW von Taywata, 2100 m, 5.6.1971, *Podlech 21814* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Bamian: Band-i-Amir, Hänge an dem Nordufer des Band-i.-Zolfikar, 3000 m, 28.7.1971, *Dieterle 1402* (M, Hb. PODL.) - Band-e Amir, 2.8.1957, *Lindberg 227/1957* (W) - Bamian Hotels, Hotel yard area, 2500 m, 20.7.1972, *Uotila 18697* (M, W). --Prov. Zabul: Kala, 8 km NW Qalat-i-Ghilzai an der Straße nach Mizan Alaqadari, 66/52 E - 32/09 N, 1620 m, 25.5.1978, *Podlech 31325* (Hb. PODL.). -- Prov. Kandahar: ad lacam artificiale "Arghandab Reservoir", 65/45 E - 31/50 N, ca. 50 km N Kandahar, 65/47 E - 31/36 N, 1200 m, 23.5.1967, *Rechinger 34946* (G, W). -- Prov. Helmand: 12 km N De Hazarmist Karez, an der Straße nach Baghran, 64/49 E - 32/28 N, 1150 m, 24.5.1978, *Podlech 31272* (G, Hb. PODL.). -- Prov. Orozgan: Charmestan, 28 km E Tirin an der Straße nach Orozgan, 66/08 E - 32/42 N, 1550 m, 15.8.1978, *Podlech 31726* (G, Hb. PODL.).

Anmerkung:

T. strictum ist in Flora Iranica (RIEDL 1967) als Synonym zu *T. incanum* gestellt, unterscheidet sich aber sehr deutlich von diesem durch die deutliche rauhe Be haarung an allen Teil der Pflanze sowie durch meist deutlich schmälere Blätter. Die beiden Arten *T. incanum* und *T. strictum* sind im östlichen Arealteil des ersteren sym patrisch und werden deshalb als Kleinarten (nicht als Unterarten) bewertet.

6. **Trichodesma paktiense** Sadat, spec. nov.

differt ab T. strictum calyce 10-13 mm longo tempore fructificationes vix accrescente, corolla multo minore, 8-12 mm tantum diametro, nuculis partim pilosis.

Planta perennis, 25-45 cm alta, indumento subaspero. Caulis singularis, erectus, validus, crebre ramosus, ramis oblique ascendentibus. Caulis ramique dense pilis tenuibus appressis raro semipatentibus et insuper setis rigidis plurimum patentibus 0,8-2 mm longis tuberculis insidentibus obtecti. Folia obscure viridia, sessilia, elliptica vel anguste elliptica, 1,5-4,5 cm longa et 0,6-1,8 cm lata, acuta, utrinque dense pilis tenuibus appressis vel semipatentibus et laxe setis semipatentibus vel patentibus tuberculus insidentibus aequilongis obtecta. Inflorescentiae laxiflorae. Pedicelli 10-18 mm longi, reflexi, pilosi. Calyx 10-13 mm longus, ad 2/3 in lacinias anguste triangulares 2-4 mm latas, longe ascuminatas divisus, tempore fructificationis vix accrescens, laxe vel dense pilis subpatentibus 0,2-0,5 mm longis et setis 0,5-1,2 mm longis tuberculis insidentibus obtectus. Corolla 14-17 mm longa, hypocrateriformis tubo 6-8 mm longo et 4-4,5 mm diametro, limbo 8-9 mm longo et 8-12 mm diametro, lobis semicircularibus longe acuminatis. Anthereae dense lanato-tomentosae. Nuculae (immaturae) subovatae, ca. 5 mm longae et 3,5 mm latae, indistincte marginatae, margine vix 0,3 mm alto tuberculato, facie externa dense tuberculata et partim setis ad 0,4 mm longis obtecta.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Paktia: Cehelgay, 20 km SE Gardez an der Straße nach Khost, 2650 m, 2.7.1970, *D. Podlech 18535* (Hb. PODL.!; Iso: G!, M!).

Abbildungen: Abb. 21 (S. 184).

Abb. 21: *Trichodesma paktiense* (Holotypus, Hb. PODL.) spec. nov.

Pflanze ausdauernd, 25-45 cm hoch, einstengelig. **Stengel** aufrecht, kräftig, dick, über die ganze Länge reichlich verzweigt. **Äste** schräg bis aufsteigend. **Stengel** und **Äste** strohgelb bis hellbraun, röhrig, mit starren, ± dichten, 0,3-0,8 mm langen, ± dünnen, anliegenden, seltener halbabstehenden und dazwischen ± locker mit meist abstehenden, seltener halbabstehenden 0,8-2 mm langen, borstigen, meist auf Knötchen aufsitzenden Haaren besetzt. **Blätter** dunkel trübgrün, 1,5-4,5 cm lang und 0,6-1,8 cm breit, elliptisch bis schmalellliptisch, seltener eiförmig, ± spitz; beiderseits mit 0,4-1,5 mm langen, starren, anliegenden bis halbabstehenden, ± dichten, dünnen bis dünnborstigen und dazwischen mit lockeren, halbabstehenden bis abstehenden, ± dickborstigen, auf sehr kleinen Knötchen aufsitzenden Haaren besetzt. **Blütenstände** lockerblütig, Teilblütenstände nach dem Abblühen bis 12 cm lang. **Blütenstiele** zur Blütezeit 10-18 mm lang, meist zurückgebogen, ähnlich dem Stengel behaart. **Kelch** locker bis dicht mit halbanliegenden bis abstehenden, 0,2-0,5 mm langen, dünnen und dazwischen 0,5-1,2 mm langen, borstigen, meist auf Knötchen aufsitzenden Haaren besetzt; zur Blütezeit 10-13 mm lang, etwa zu 2/3 in dreieckige bis schmaldreieckige, 2-4 mm breite, spitze oder zugespitzte Zipfel geteilt. **Krone** 14-17 mm lang; Röhre 6-8 mm lang und 4-4,5 mm dick; Saum 8-9 mm lang und 8-12 mm im Durchmesser; Lappen 4-5 mm breit, fast halbkreisförmig, vorne in eine 2-3 mm lange und 0,5 mm breite Spitze verschmälert, am Rande ± wellig bis gekerbt. **Antheren** ± dicht glänzend wollig-filzig behaart, ca. 8 mm lang, mit 4-5 mm langen Konnektivanhängseln. **Klausen** (unreif) fast eiförmig, vorne stumpf, 5 mm lang und 3,5 mm breit, undeutlich berandet, Rand ca. 0,3 mm hoch, hellgelb, dicht warzig; Außenseite braun, dicht mit Warzen besetzt, teilweise bis 0,4 mm lang, borstig behaart.
Blütezeit: VII. Vorkommen: Hochwaldsteppen, 2650 m.

Verbreitung: E-Afghanistan (Karte 23, S. 189).

Gesehener Beleg

Afghanistan: Prov. Paktia: Ghelgay, 20 km SE Gardez an der Straße nach Khost, 2650 m, 2.7.1970, *Podlech 18535* (G, M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

Die neue Art steht *T. strictum* nahe, unterscheidet sich aber deutlich durch kleinere, 10-13 mm lange Kelchblätter, die sich zur Fruchtzeit kaum vergrößern, durch kleinere Kronen, mit nur 8-12 mm im Durchmesser sowie durch teilweise behaarte Klausen.

7. **Trichodesma bamianicum** Rech. f. & Riedl. in Rechinger, Fl. Iranica 48: 225. 1967. Holotypus: Afghanistan, Prov. Bamian: Band-i-Amir, ad lacum Band-i Pamir, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2800 m, 14.7.1962, *K. H. Rechinger 18392* (W!; Iso: G!, M!).

Pflanze ausdauernd, 5-35 cm hoch. **Stengel** sehr dünn, fast aufrecht oder niederliegend bis aufsteigend, einfach, zuweilen nahe dem Grund verzweigt. **Stengel** und **Äste** spärlich bis locker, mit anliegenden bis abstehenden, 0,5-3 mm langen, borstigen, auf kleinen Knötchen aufsitzenden und mit 0,2-1 mm langen, dünnen, ziemlich dicht stehenden, weichen Haaren besetzt. **Blätter** graugrün bis hellgrün, sitzend, 12-35 mm lang und 5-18 (-24) mm breit, eiförmig bis elliptisch, spitz, zuweilen am Grunde herzförmig, halbstengelumfassend, beiderseits locker bis ziemlich dicht, mit anliegenden bis halbabstehenden, 1-3,5 mm langen, borstigen und mit 0,2-1 mm langen, ziemlich dicht bis sehr dicht stehenden, dünnen, weichen Haaren besetzt. **Blütenstände** end- und seitenständig, wenigfrüchtig. **Blütenstiele** zur Blütezeit 6-12 mm lang, zurückgebogen, nach dem Abblühen nicht oder schwach verlängert, 8-20 mm lang, ähnlich dem Stengel aber dichter behaart. **Kelch** locker bis dicht mit anliegenden bis abstehenden, 0,2-0,6 mm langen, ± dünnen und dazwischen 0,6-1,7 mm langen, borstigen auf kleinen Knötchen aufsitzenden, ± weichen Haaren besetzt; Kelch 9-12 mm lang, etwa bis zur Mitte oder zu 2/3 in dreieckige bis schmaldreieckige, 2-5 mm breite, zugespitzte Zipfel geteilt. **Krone** 11-16 mm lang; Röhre 5-7 mm lang und 4-4,5 mm dick; Saum ca. 9 mm lang und 8-12 mm im Durchmesser; Lappen ± gerundet, vorne in eine ca. 2 mm lange und ca. 0,5 mm breite Spitze verschmälert, am Rande ± gekerbt. **Antheren** ± dicht glänzend wollig-filzig behaart, 6-7 mm lang, mit ca. 4 mm langen Konnektivanhängseln. **Griffel** 10-12 mm lang. **Klausen** (unreif) kahl, braun-schwarzbraun, fast kreisförmig, abgeflacht, 4 mm lang und 5 mm breit, unberandet, am Rande ± wellig, ± runzelig.
Blütezeit: VI-VII. Vorkommen: Hochgebirge und Hochebenen, Steppen, trockene, steinge Abhänge, (1700-) 2500-3300 m.

Verbreitung: C-Afghanistan (Karte 23, S. 189).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Maidan: Behzud, Mollah Jakub inter Behzud, 67/47 E - 34/20 N, et Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2550 m, 21.6.1967, *Rechinger 36132* (W). -- Prov. Bamian: Band-i-Amir, Kohe Jidda Kawak, 3300 m, 24.6.1970, *Dieterle 565* (M, Hb. PODL.) - Kalu-Velley between Bamyan and

Hajigak, 2700 m, 28.7.1969, *Freitag 6399* (Hb. FREITAG) - Band-i-Amir, second lake from the south, 2880 m, 19.7.1972, *Kukkonen 7335* (M) - Band-i-Amir, ad lacum Band-i Panir, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2800 m, 14.7.1962, *Rechinger 18392* (G, M, W) - Band-i Amir, ad lacum Band-i Zolfikar, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2900 m, 15.7.1962, *Rechinger 18445* (W) - dto., 13.-14.7.1962, *Rechinger 18275* (M, W).

Anmerkung:

T. bamianicum unterscheidet sich von allen afghanischen Arten der Gattung durch meist mehrere dünne, einfache, oft niederliegende Stengel, kleine Blätter (bis 3,5 cm lang und bis 2 cm breit), kleine Kronblätter (11-16 mm lang und 8-12 mm im Durchmesser) sowie durch kleinere, 6-7 mm lange Antheren.

8. **Trichodesma spec.**

Pflanze ausdauernd, vielstengelig, (Oberteil abgebrochen nicht vorhanden). **Stengel** niederliegend bis aufsteigend, verzweigt. **Äste** aufrecht bis aufsteigend, seltener niederliegend. **Stengel** und **Äste** strohgelb, zum Teil kantig-gefurcht; spärlich bis locker mit abstehenden, 0,5-2 mm langen, dünn- bis dickborstigen, starren bis sehr starren Haaren besetzt, diese auf 0,2-1,5 mm breiten, runden bis schmalelliptischen, Knötchen aufsitzend, zum Teil Haare abgefallen, nur Knötchen vorhanden. **Blätter** meist gegenständig, gestielt, derb, oberseits hellgrün, unterseits grün, 1,8-5 cm lang und 1,5-4 cm breit, breiteiförmig, stumpf bis abgerundet; ± locker mit halbabstehenden bis abstehenden, 1-2,5 mm langen, sehr dickborstigen, auf 0,3-1 mm breiten ± runden Knötchen aufsitzenden, starren bis sehr starren Haaren besetzt,(Haare zuweilen abgefallen, nur Knötchen vorhanden), unterseits immer deutlich lockerer als oberseits behaart. **Blattstiele** 5-15 mm lang, locker bis dicht mit abstehenden, 0,3-2 mm langen, dünn- bis dickborstigen, meist auf 0,2-1 mm breiten, runden bis schmalelliptischen Knötchen aufsitzenden, starren bis sehr starren Haaren besetzt. (Blütenstände nicht vorhanden.) Blüte- und Fruchtzeit: VIII?. Vorkommen: Lößsteppen, 750-850 m.

Verbreitung: SW-Afghanistan (Karte 25 S. 191).

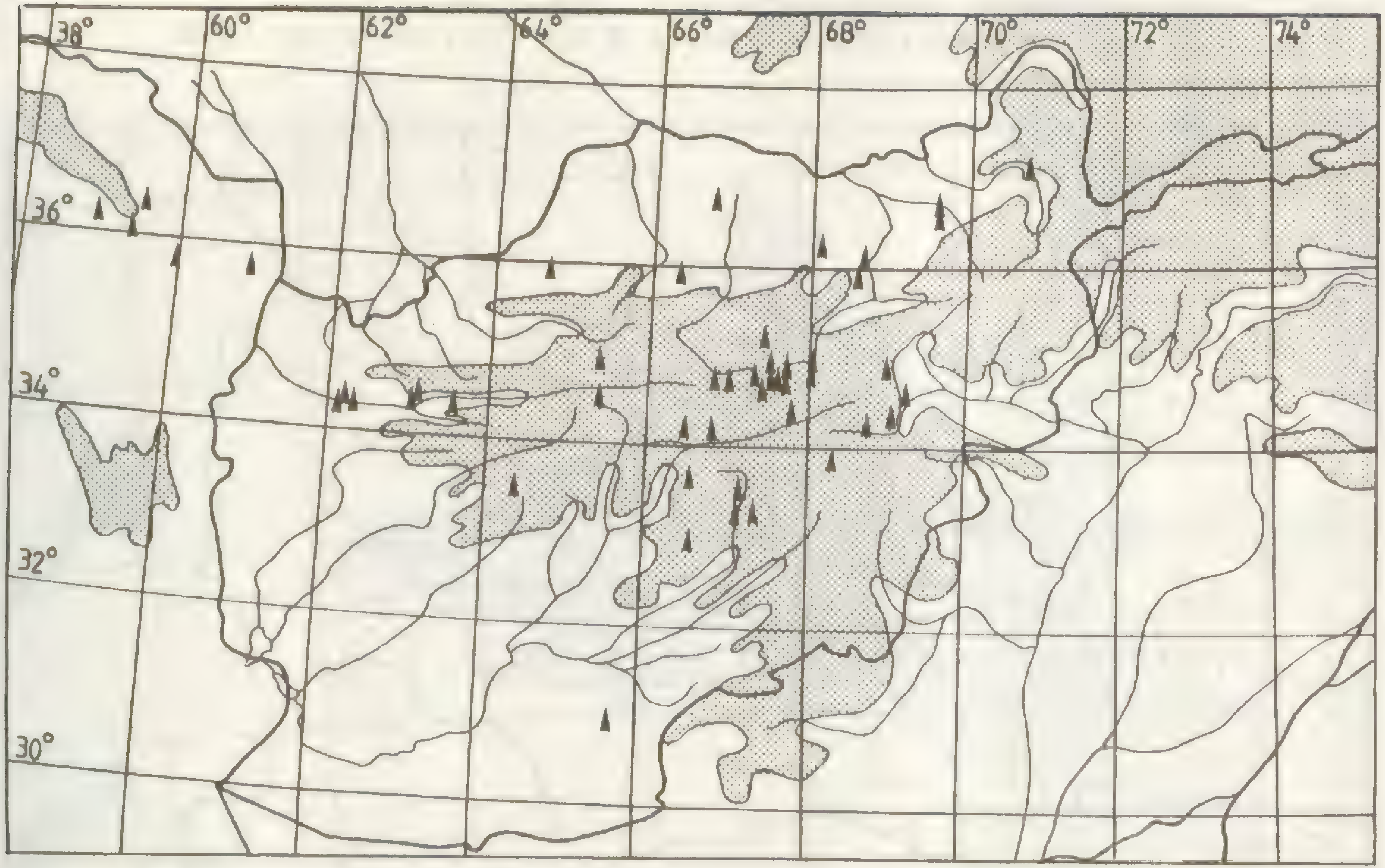
Gesehener Beleg

Afghanistan: Prov. Farah: 50 km E near pass between Khurmalik and Sia Ab, 750-850 m, 27.8.1968, *Freitag 3788* (Hb. FREITAG).

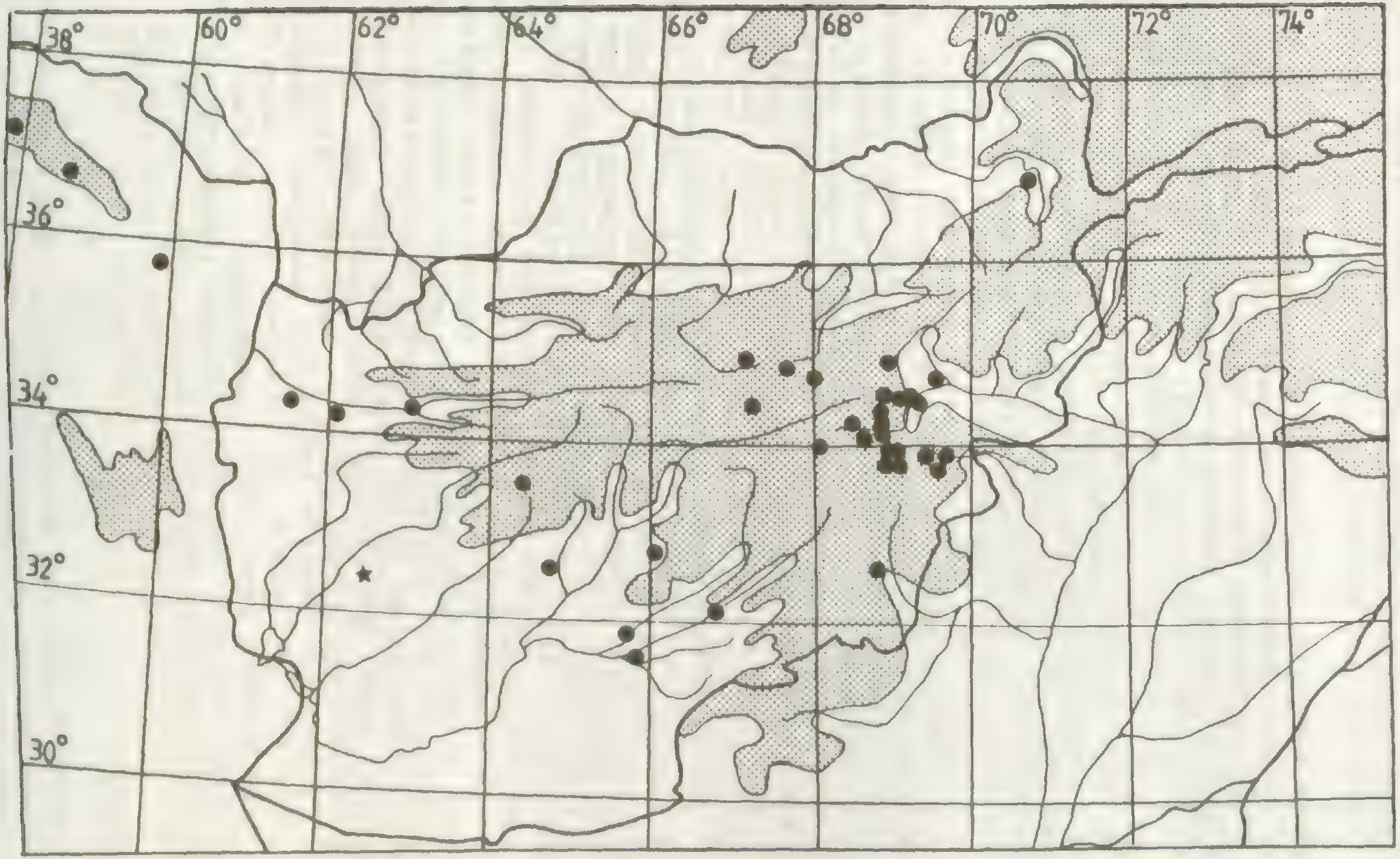
Anmerkung:

Der von FREITAG gesammelte Beleg *3788* (Hb. FREITAG) ist eine interessante, eigenartige, aber leider unvollständige Pflanze, die wegen der fehlenden Früchte und Blüten zur Zeit nicht als neue Art beschrieben werden kann. Sie ist ausgezeichnet durch derbe, 5-15 mm lang gestielte Blätter sowie die deutlich rauhe Behaarung.

Karte 23: Verbreitung von ● *Trichodesma griffithii*, ■ *T. podlechii*, *T. afghanicum*, ▲ *T. paktiense* und ▲ *T. bamianicum*.



Karte 24: Verbreitung von *Trichodesma incanum.*



Karte 25: Verbreitung von ● *Trichodesma strictum* und
T. spec.

2.4.9. __Nonea__ Medikus, Philos. Bot. 1: 31. 1789.
Lectotypus: N. pulla (L.) A.P. de Candolle (Lycopsis pulla L.) (vide Janchen, Taxon 2: 210. 1953).

Pflanzen ein- bis zweijährig, bis 45 cm hoch, meist stark verzweigt. **Behaarung** fast immer aus dünnen, weichen Haaren sowie aus dünnen bis sehr dicken, starren und oft auf Knötchen sitzenden Borsten bestehend. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, meist vom Grund an verzweigt. **Blätter** ganzrandig oder kurz bis sehr weitbuchtig, die grundständigen meist stielartig verschmälert, die oberen sitzend. **Blütenstände** end- und seitenständig, Teilblütenstände als Einfach- oder Doppelwickel ausgebildet, zur Blütezeit ± dicht zusammengezogen, zur Fruchtzeit verlängert, sehr locker- bis dichtfrüchtig. **Brakteen** schmaleiförmig bis sehr schmalelliptisch oder schmallänglich bis linealisch, spitz bis zugespitzt, meist 2-4 mal so lang wie der Kelch, zur Fruchtzeit stark vergrößert, ähnlich wie die Blätter behaart. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,5-2 mm, zur Fruchtzeit 1,5-6 (-10) mm lang. **Kelch** zur Blütezeit 4-9 mm lang, zur Fruchtzeit vergrößert, nach der Fruchtreife immer aufrecht bleibend, bis etwa 1/4-1/2 in dreieckigen, zugespitzten Zipfel geteilt. **Krone** kahl, (5-) 6-10 mm lang, weiß bis blaßgelb oder blau bis dunkelviolett, rötlich, dunkelrot bis purpurn, röhrig mit fast zylindrischem oder trichterförmigem, fünflappigem Saum; Saum zuweilen wenig zygomorph, bis etwa 1/3-1/2 in gerundete Lappen geteilt; Röhre farblos. **Schlundschuppen** im Grund des Saumes sitzend, schmalhalbmondförmig bis ± trapezförmig oder zuweilen doppelschmalhalbmondförmig oder nur aus Fransen bestehend. **Antheren** elliptisch, unter den Schlundschuppen sitzend. **Gynobasis** ± abgeflacht. **Klausen** mit dem Grund der Gynobasis angeheftet, zur Fruchtzeit sich leicht loslösend, untereinander frei, (1-) 2-4 entwickelt, mehr oder weniger fein behaart; Klausen aus einem ringartigen Fuß und einem Oberteil bestehend; Oberteil ellipsoidisch bis eiförmig, aufrecht oder (bei allen afghanischen Arten) fast waagrecht nach außen zeigend daher meist breiter als hoch, mehr oder weniger runzelig bis netzartig oder glatt, zuweilen mit Flecken oder Warzen besetzt; Fußteil leicht bis deutlich längsfaltig bis gefurcht oder glatt, am unteren Rande undeutlich bis deutlich gezähnt oder fast ganzrandig. **Griffel** sehr dünn, zwischen den Klausen versteckt oder höchstens 1 mm diese überragend, 1,5-4 mm lang.

__Vorbemerkung__

Die charakteristischen Unterschiede in Form und Größe der Klausen lassen sich schriftlich schwer erklären. Vergleiche daher auch die Abbildungen.

Bestimmungsschlüssel

1a. Blüten variabel gefärbt, blau bis tiefblau, dunkelviolett bis dunkelrotviolett, rötlich bis purpurn 2

1b. Blüten weiß bis blaßgelb 3

2a. Fußteil der Klausen höchstens 0,2 mm lang, glatt, am Rande unregelmäßig mit ungleichlangen, ± hakenartigen, deutlich mit bloßem Augen erkennbaren Zähnen; Schlundschuppen immer nur aus langen Fransen bestehend .... 2. *N. kandaharensis*

2b. Fußteil der Klausen 0,3-0,8 mm lang, fächerartig längsgefaltet, am Rande regelmäßig mit gleichlangen, kurzen, nicht mit bloßem Auge erkennbaren Zähnen; Schlundschuppen schmalhalbmondförmig und meist am oberen Rand gefranst oder trapezförmig ......1. *N. caspica*

3a. Fußteil der Klausen 0,3-0,7 mm lang, fächerartig längsgefaltet, am Rande deutlich gezähnt...5. *N. edgeworthii*

3b. Fußteil der Klausen 0,8-1,4 mm lang, nur leicht gefaltet, am Rande sehr schwach gezähnt oder fast ganzrandig 4

4a. Kelch zur Blütezeit 4-5 mm lang, zur Fruchtzeit 6-10 (-11) mm lang; Brakteen zur Blütezeit ca. 3 mm breit, zur Fruchtzeit 15-30 mm lang; Klausen (2,8-) 3-3,5 mm breit und 2-3,5 mm hoch, nicht sehr dickbauchig, Fußteil 0,8-1 (-1,2) mm lang, glatt, fast ganzrandig .... 3. *N. turcomanica*

4b. Kelch zur Blütezeit 6-9 mm, zur Fruchtzeit 11-16 mm lang; Brakteen zur Blütezeit 3-9 mm breit, zur Fruchtzeit 35-55 mm lang, Klausen 4-5,5 mm breit, 3,2-4 mm hoch, sehr dickbauchig, Fußteil 1,2-1,4 mm lang, leicht gefaltet oder fast glatt, am Rande schwach gezähnt .... 4. *N. macropoda*

1. **Nonnea caspica** (Willd.) Don, Gen. Syst. 4: 336. 1838.
≡ *Onosma caspica* Willd. Sp. Pl. 1,2: 775. 1797. Typus: In arenosis versus Mare caspicum, *Pallas s.n.* (B-Willd.; vidi microfiche).
= *N. melanocarpa* Boiss., Diagn. pl. orient. ser. 1,11: 96. 1849 ≡ *N. caspica* (Willd.) Don subsp. *melanocarpa* Boiss.) Riedl, Österr. Bot. Z. 110: 527. 1963. Typus: Palaestina, Hierosolim., April-Mai 1846, *E. Boissier s.n.* (G!).
= *N. caspica* (Willd.) Don subsp. *zygomorpha* Riedl, Österr. Bot. Z. 110: 527. 1963. Holotypus: Ad confines

Mesopotamiae et Arabiae borealis, in steppis ad Euphratem medium inter Meskene et Der es Sor, in tergo EI Hilu inter vicos Sabcha et Tibne, 250-350 m, 29.3.1910, *Handel-Mazzetti 548* (W non vidi).
= *N. caspica* (Willd.) Don. subsp. *schmidii* Riedl, Österr. Bot. Z. 110: 529. 1963. Holotypus: Iran, Ostan 1, environs de Kazwin, 1200 m, 13.4.1956, *F. Schmid* 5024 (G!).

Abbildungen: PALLAS, Reisen 2. Tab. L (sub nomine *Onosma orientalis*); Fl. Tadzhik. SSR 7: 417. tab. LXIX, fig. 4,5. 1894; Österr. Bot. Z. 110: 528, fig. 7; 110: 529, fig. 8. 1963. **Abb. 22 a-c** (S. 200).

Pflanzen ein- bis zweijährig, 3-30 (-45) cm hoch, meist sehr reich verzweigt, mit anliegenden bis abstehenden, weißen Haaren besetzt. **Stengel** aufrecht bis niederliegend, meist vom Grund an verzweigt; **Äste** oft sehr dichtstehend, schräg bis aufsteigend. **Stengel** und **Äste** ± dicht, zuweilen locker mit 0,2-1 mm langen, dünnen Haaren sowie mit 1-2,5 mm langen Borsten besetzt. **Blätter** spärlich bis locker, seltener dicht mit 0,2-2,5 mm langen, dünnen bis dicken Borsten und wenigen dünnen Haaren besetzt; Blätter schmaleiförmig oder schmallänglich bis schmalelliptisch oder zuweilen verkehrteiförmig, spitz bis stumpf, bisweilen zugespitzt oder gerundet, 20-90 mm lang und 3-15 mm breit, ganzrandig oder weitbuchig kleingezähnt, die grundständigen sitzend oder stielartig verschmälert, die oberen sitzend. **Teilblütenstände** zur Fruchtzeit bis 13 cm lang, sehr locker bis dichtfrüchtig. **Brakteen** schmaleiförmig bis schmallänglich, spitz bis zugespitzt, zur Blütezeit 7-19 mm lang und 1-4 mm breit, zur Fruchtzeit 13-40 (50) mm lang und 4-7 (-10) mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-2 mm, zur Fruchtzeit 3-5 (-10) mm lang, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** locker bis sehr dicht mit weiß-gelblichen, nach vorne gerichteten 0,2-2 mm langen, dünnen Haaren sowie mit Borsten besetzt; zur Blütezeit (4-) 5-7 (-8) mm, zur Fruchtzeit 6-15 mm lang; Kelchzipfel zur Blütezeit 0,4-1 mm, zur Fruchtzeit 2-4 (-5) mm breit. **Krone** (5-) 6-10 mm lang, sehr variabel gefärbt, blau bis tiefblau, dunkelviolett bis dunkelrotviolett, rötlich bis purpurn, beim Kochen oft verfärbt; Röhre 3,5-5,5 mm lang und (1,2-) 1,5-2 (-2,5) mm dick; Saum fast zylindrisch oder trichterförmig. 2,5-4,5 mm lang und (1,5-) 2-5 mm im Durchmesser, zuweilen schwach zygomorph. **Schlundschuppen** schmal halbmondförmig und meist am oberen Rand gefranst, oder trapezförmig und zuweilen ausgerandet. **Antheren** 1-1,5 mm lang. **Klausen** (-1) 2-4 entwickelt, schwarzbraun bis weißgelblich, 2,5-4,5 mm breit und 1,5-2,5 mm hoch, vorne gekielt, am Grund ± dicht behaart, auf der Oberfläche kahl oder unregelmäßig mehr oder weniger locker mit ± kurzen Haaren besetzt; Oberfläche der Seiten runzelig, bisweilen netzartig und mit Flecken; oben glatt oder runzelig bis zuweilen netzartig; Fußteil 0,3-0,8

mm lang, fächerartig längsgefaltet, am Rande regelmäßig kleingezähnt.
Blüte- und Fruchtzeit: (II-) III-VII. Vorkommen: tiefliegende Ebenen und niedrige Berge, Hochebenen und Hochgebirge, zum Teil bewaldet, Steppen und Halbwüsten, Feldränder, Ackerunkraut, steinige Hänge, auf Lößboden, Silikat, Tonschiefer, Kalk, 360-3400 m.

Verbreitung: Afghanistan, Iran, W-Pakistan (Baluchistan), Mittelasien (Pamiro-Alai), Caucasus, Irak, Palaestina (Karte 26, S. 209).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Herat: Herat, 900 m, 8.3.1949, *Kōie 3471* (W) - Koh-i-Zyarat, NW von Herat, Umgebung des Zyarate Mulla Khwaja-Kohi, 62/05 E - 34/26 N, 1200-1400 m, 26.4. 1977, *Podlech & Jarmal 29297* (Hb. PODL.) - 100 km S Herat, 1300 m, 23.4.1967, *Rechinger 33338* (W). -- Prov. Badghis: Qala Nau, Murghab, 700 m, 28.3.1949, *Kōie 3530* (W). -- Prov. Faryab: 10 km W Maimana an der Straße nach Qaisar, 64/42 E - 35/54 N, 880 m, 4.4.1971. *Anders 5487* (Hb. PODL.) - östlich Zarshoy, 33 km östlich Maimana an der Straße nach Belcheragh, 1000 m, 24.4.1971, *Podlech 20692* (Hb. PODL.). -- Prov. Balkh: Mazar-i-Sharif, 360 m, 22.4.1971, *Podlech 20541* (M, Hb. PODL.) - in faucibus fluvii Balkh supra Aq Kupruk, ca. 66/52 E - 36/05 N, ca. 700-800 m, 7.-8.6.1962, *Rechinger 16295* (M, W) - 6 km E Haibak, 68/03 E - 36/15 N, 1200 m, 6.5.1967, *Rechinger 33964* (W) - in deserto arenoso 23-35 km E Mazar-i-Sharif, 67/05 E - 36/43 N, versus Tashkurghan, 67/41 E - 36/44 N, 400 m, 10.5.1967, *Rechinger 34210* (W). -- Prov. Samangan: Tashkurghan, 25 km E, W-foot of Bini Qoshom mountains, ca. 420 m, 26.4.1969, *Freitag 5051* (Hb. FREITAG). -- Prov. Kunduz: in valle fluvii Kunduz prope Doshi, ca. 68/41 E - 35/37 N, ca. 850 m, 11.6.1962, *Rechinger 16534* (M, W). --Prov. Baghlan: Pul-i-Khumri, 68/42 E - 35/58 N, 640 m, 17.4.1971, *Anders 5611* (Hb. PODL.) - Doshi, Äcker S der Brücke über den Andarab-Fluß, 68/41 E - 35/36 N, 900 m, 19.4.1971, *Anders 5796* (Hb. PODL.) - Andarab valle, Doshi, 970 m, 22.3.1967, *Freitag 226* (Hb. FREITAG) - dto., 6.5.1971, *Podlech 21089* (M, Hb. PODL.) - unteres Andarab-Tal bei Gazan, 6 km westlich Khinjan, 1030 m, 21.4.1971, *Podlech 20411* (G, M, Hb. PODL.) - dto., 21.4.1971, *Podlech 20412* (M, Hb. PODL.) - Surkhab-Tal 7 km südlich Pul-i-Khumri, 680 m, 27.4.1971, *Podlech 21037* (M, Hb. PODL.) - dto., 4.5.1967, *Rechinger 33797* (W) - mittleres Khinjan-Tal, Hänge an der Straße zum Salang-Pass, 1750 m, 25.4.1965, *Podlech 10220 a* (Hb. PODL.) - unteres Andarab-Tal, ca. 15 km östlich von Doshi, 1000 m, 25.4. 1965, *Podlech 10229 a* (Hb. PODL.) - mittleres Andarab-Tal, Banu, 1500 m, 28.5.1965, *Podlech 10923* (M, Hb. PODL.) -

Andarab-Tal, oberhalb Sarab, 2400 m, 6.6.1965, *Podlech 11159* (M, Hb. PODL.) - Pul-i-Khumri, in valle fluvii Kunduz, 68/44 E - 35/55 N, ca. 700 m, 10.6.1962, *Rechinger 16491* (W). -- Prov. Takhar: Taluqan, 720 m, 27.4.1965, *Podlech 10250* (M, Hb. PODL.) - unteres Farkhar-Tal, Farkhar, 1250 m, 9.5.1965, *Podlech 10492* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Badakhshan: Hazarat-y-Sayet, 1800 m, 5.7.1965, *Frey F100* (Hb. PODL.). -- Prov. Laghman: Alingar-Tal, 2 km oberhalb Oluswali Alingar, 920 m, 4.4.1970, *Podlech 17471* (M, Hb. PODL.) - dto., 4.4.1970, *Anders 3030* (Hb. PODL.). -- Prov. Parwan: Charikar, Pul-e-Surkh, 12.4.1950, *Neubauer 864* (W) - Kohdaman Ebene, 36 km nördlich von Kabul an der Straße nach Charikar, 24.4.1965, *Podlech 10209* (Hb. PODL.) - unterstes Ghorband-Tal, 2 km westlich Totumdara-i-Ulya, 1600 m, 11..5.1970, *Podlech 17838* (M, Hb. PODL.) - mittleres Ghorband-Tal, 2 km östlich Alakadari Sekh Ali, 2200 m, 13.5.1970, *Podlech 18013* (M, Hb. PODL.) - Osthänge des Shibar-Passes, 2800-2900 m, 13.5.1970, *Podlech 17985* (Hb. PODL.) - dto., 2200-2500 m, 12.7.1967, *Rechinger 36906* (M, W) - in declivibus meridionalisbus jugi Salang N Charikar, 69/11 E - 35/092 N, 1900-2200 m, 25.6.1965, *Rechinger 31301* (W) - ad versuras 20 km E Gulbahar, 69/17 E - 35/09 N, 1700 m, 12.6.1967, *Rechinger 35957* (W). -- Prov. Kabul: Istalif, Felder E des Ortes im Tal, 69/05 E - 34/50 N, 1850 m, 24.3.1970, *Anders 2880* (Hb. PODL.) - Paghman-Flußbett unterhalb Paghman, 1950 m, 13.4.1970, *Dieterle 150* (M, Hb. PODL.) - Hänge an der Straße nach Istalif, 2 km westlich der Hauptstraße, 1850 m, 24.3.1970, *Dieterle 3* (M, Hb. PODL.) - bei der Grabmoschee Chodsche Safa am Scher Darwasa, 1900 m, 27.6.1949, *Gilli 3115* (W) - dto., 9.5.1951, *Neubauer 74* (W) - sandiger Hügel zwischen Kabul un Tangi Gharu, 1770 m, 12.5.1950, *Gilli 3112* (W) - Kord-Kabulo, 1.6.1963, *Jaeger 3147* (W) - unweit Botkhak, Straße nach Kord-Kabul, 3.7.1951, *Neubauer 356* (W) - beim Dorfe Barbur, am unteren Hang oberhalb von Barbur-Garten, ca. 1700 m, 23.4.1935, *Kersten 116* (W) - Istalif, 1900 m, 3.4.1964, *Neubauer 4026* (W, Hb. PODL.) - dto., 28.4.1950, *Gilli 3113 & 3114* (W) - dto., 3.4.1958, *Lindberg 242* (W) - Sarobi, 1000 m, 22.5.1964, *Neubauer 4752 & 4756* (W) - dto., 28.5. 1951, *Volk 1591* (W) - Charikar, Top Tara, 12.5.1950, *Neubauer 854* (W) - Aliabad, an felsiger Berglehme, 16.5.1951, *Neubauer 98* (W) - 6 km W Kabul an der Straße zum Qargha-See, 69/04 E - 34/33 N, 1900 m, 6.5.1978, *Podlech 30854* (Hb. PODL.). -- Prov. Logar: N-Hang des Kotale Kharpechak, 10 km SW Charkh, 68/53 E - 33/46 N, 2350 m, 30.5.1978, *Podlech 31482* (Hb. PODL.). -- Prov. Maidan: Hassankhel, an der Straße von Kabul nach Ghazni, 68/41 E - 33/55 N, 2200 m, 13.4.1970, *Anders 3153* (Hb. PODL.) - 2 km E Qalai Gul Bek, an der Straße von Behsud nach Okak, 2800 m, 25.6.1970, *Anders 4274* (Hb. PODL.) - Farakulum, 2800 m, 21.7.1948, *Köie 2584* (W) - Wardak Tal, beim Stausee Tschake Wardak, 2200 m, 19.4.1963, *Neubauer s.n.* (Hb. PODL.) - dto., 19.4.1963, *Neubauer 3027* (W) - 28-45 km W Behzud, 67/47 E - 34/20 N, versus Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2700 m, 21.6.1967, *Rechinger 36150* (W) - Mollah Jakub inter Behzud, 67/47 E -

34/20 N, et Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2500 m, 21.6.1967, *Rechinger 36118* (W) - in latere orientali jugi Unai, ca. 68/25 E - 34/25 N, ca. 3100 m, 22.7.1962, *Rechinger 18558* (M, W) - dto., 27.7.1951, *Gilli 3116* (W) - dto., 20.6.1967, *Rechinger 36025* (G, M, W). --Prov. Nangahar: N-Hänge des Safed Koh bei Baghdara, 70/42 E - 34/02 N, 1200-1400 m, 23.3.1973, *Anders 9503* (G, Hb. PODL.). -- Prov. Logar/Paktia: Tera Kotal, 8000', 15.6.1937, *Koelz 11884* (W). -- Prov. Paktia: Gardez, 8000', 16.6.1937, *Koelz 11916* (W) - Montes Safed Kuh in faucibus calc. declivium boreo-occidentalium W jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, 2600-2700 m, 6.7.1965, *Rechinger 31971* (W) - 10-20 km SE Gardez, 69/09 E - 33/37 N, versus Khost, 70/01 E - 33/22 N, 2400-2700 m, 8.7.1965, *Rechinger 32045* (W) - Jagi, inter Said Karam et Ahmad Khel, 69/37 E - 33/46 N, 2600-2200 m, 9.7.1965, *Rechinger 32165* (M, W) - in declivibus australibus jugi Altimur, 69/11 E - 33/44 N, versus Gardez, 69/09 E - 33/37 N, 2300 m, 2.6.1967, *Rechinger 35406* (W) - Urgun, 69/07 E - 32/52 N, 2200-2300 m, 10.6.1967, *Rechinger 35868* (W). -- Prov. Ghazni: Dasht-i-Nawor, Berghang mit Vulkantuff und Kalk an der Beckenwestseite, 3000-3200 m, 17.8.1976, *Breckle 4600* (W, Hb. PODL.) - Sang-i Masha, ca. 67/10 E - 33/15 N, ca. 2500 m, 30.4.1962, *Rechinger 17434* (W) - in jugo Sardalu W Qarabagh, ca. 67/45 E - 33/10 N, ca. 2300-2500 m, 30.6.1962, *Rechinger 17328* (W) - in monte ad occidentem jugi Sardalu inter Qarabagh et Sang-i Masha, ca. 67/45 E - 33/10 N, ca. 2600 m, 30.6.1962, *Rechinger 17397* (M, W) - inter Okak, prope Mianeh, 67/57 E - 33/55 N ad altoplanitiem Dasht-i Nawor et Ghazni, 68/28 E - 33/33 N, 2800 m, 21.7.1967, *Rechinger 37413* (G, M, W). -- Prov. Bamian: Ajar Tal (Kamard Tal) bei Roysang, 67/38 E - 35/19 N, 1700 m, 14.5.1971, *Anders 6296* (G, Hb. PODL.) - Dara-i-Sabzak, Felder bei Aqrabot, W Bamian, 3050 m, 26.6.1970, *Dieterle 488 a* (Hb. PODL.) - Darya-i-Band-i-Amir, Schlucht bei Parjak, ca. 15 km unterhalb Band-i-Amir, 2650 m, 18.7.1970, *Dieterle 755* (Hb. PODL.) - Band-i-Amir, Juni 1969, *Hager 37* (W) - Bamian, Umgebung des Hotels, 2430 m, 12.5.1970, *Podlech 17931* (Hb. PODL.) - Darrah-i-Kalankhana, 5 km SW von Mushak, an der Straße von Behsud nach Panjao, 2750 m, 27.7. 1970, *Podlech 18821* (Hb. PODL.) - inter Bulola et jugum Shibar, ca. 68/10 E - 34/53 N, ca. 2600-2800 m, 14.6.1962, *Rechinger 16814* (M, W) - Panjao, in valle 12 km E Panjao, 67/00 E - 34/21 N, 2650-2800 m, 21.-22.6.1967, *Rechinger 36205* (W) - Band-i-Amir, ad lacum Band-i-Panir, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2800 m, 14.7.1962, *Rechinger 18360* (W) - dto., 14.7.1962, *Rechinger 18361* (M, W) - in valle ca. 16 km S Doab, 68/00 E - 35/00 N, ca. 1600 m, 13.6.1962, *Rechinger 16678* (W). -- Prov. Zabul: 8 km SW Shar-e Safa an der Straße nach Kandahar, 66/17 E - 31/46 N, 1300 m, 15.4. 1972, *Anders 8351* (Hb. PODL.) - 40 km SW Kalat-e-Ghilzai, near road, at tower near Shar-e-Safa, 1500 m, 8.3.1969, *Breckle & Freitag 4324* (Hb. FREITAG). -- Prov. Kandahar: Dasht bei Dabare, an der Straße Kandahar-Spin Boldak, 66/15 E - 31/08 N, 1160 m, 22.4.1972, *Anders 8739* (Hb. PODL.) - Winterweizenfeld im Garten des Hotels von Kandahar, 1020 m,

26.2.1951, *Gilli 3111* (W) - Kandahar, Baba Walli, 29.4. 1950, *Volk K115* (W). -- Prov. Farah: Maimana, 800 m, März 1968, *Amin 4284* (Hb. FREITAG) - Jija, 900 m, 10.4.1949, *Köie 3495* (W) - Kohe Pushte Khola, 16 km W Purchaman der an der Straße nach Gulestan, 1810 m, 4.6.1971, *Podlech 21737* (Hb. PODL.) - inter Farah Rud et Dilaram, 38 km SE Farah Rud, 1000 m, 24.4.1967, *Rechinger 33450* (W). -- Prov. Orozgan: in collibus inter lacum artificiale "Arghandab Reservoir" 65/45 E - 31/50 N et Tirin 65/50 E - 32/40 N, 1400-1700 m, 23.5.1967, *Rechinger 34992 & 35012* (W) - 20-25 km S Tirin, 65/50 E - 32/40 N, versus Kandahar, 65/47 E - 31/36 N, 1800 m, 23.5.1967, *Rechinger 35089* (W) - inter Tirin, 65/50 E - 32/40 N et Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, 24.5.1967, *Rechinger 35167* (M, W) - Orozgan, 66/40 E - 33/00 N, 2000-2200 m, 24.5.1967, *Rechinger 35189* (W).

Anmerkung

H. RIEDL 1967 unterscheidet in Flora Iranica innerhalb von *N. caspica* vier Unterarten, die durch die Breite und Zähnung der Blätter sowie durch teilweise schwach angedeutete Zygomorphie der Krone unterschieden werden. Alle diese Unterarten sind fast im gesamten Gebiet der Flora Iranica sympatrisch. Ihre Unterscheidung ist kaum möglich und die Zuordnung einzelner Belege eher zufällig, da vor allem die Blattform und Zähnung häufig in einer Population, ja sogar an einzelnen Pflanzen variieren kann. Das Merkmal der (sehr schwach) zygomorphen Krone bei subsp. *zygomorpha* ist kaum zu verwenden, da die Blüten bei vielen *Nonea*-Arten beim Trocknen fast bis zur Unkenntlichkeit schrumpfen und meist auch durch Aufkochen kaum ihre ursprüngliche Form wiedererhalten. Nach Feldbeobachtungen von Prof. PODLECH in Afghanistan tritt schwache Zygomorphie bei dieser Art immer wieder auf. Auf eine Untergliederung von *N. caspica* wird daher verzichtet. Siehe auch die Anmerkung bei *N. kandaharensis*.

2. **Nonea kandaharensis** Riedl, Dan. Biol. Skr. 13, 4: 226. 1963. Typus: Afghanistan, Rastplatz "Schin-Ghasi" zwischen Kandahar und Girischk am Hilmand, 30.4.1935, *G. Kersten 276* in sched., *176* in descr. (Iso: W!).

   Abbildungen: Dan. Biol. Skr. 13,4: 226, fig. 173. 1963. Abb. 22 d-e (S. 200).

Pflanzen einjährig, 3-15 cm hoch, locker bis ± dicht mit anliegenden bis abstehenden, weißen, 0,2-2 mm langen, dünnen Haaren und Borsten am Stengel besetzt, am Blatt meist nur Borsten. **Stengel** vom Grund an reichlich verzweigt.

Stengel und **Äste** aufrecht bis aufsteigend. **Blätter** schmaleiförmig oder schmallänglich bis linealisch, spitz oder stumpf bis gerundet, ganzrandig bis kleingezähnt, 20-70 mm lang und 2-7 mm breit, die grundständigen stielartig verschmälert, die oberen sitzend. **Teilblütenstände** zur Fruchtzeit bis 10 cm lang, locker- bis ziemlich dichtfrüchtig. **Brakteen** schmaleiförmig bis schmallänglich, spitz bis zugespitzt, zur Blütezeit 8-15 mm lang und 1-3 mm breit, zur Fruchtzeit 15-40 mm lang und 2-6 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-2 mm, zur Fruchtzeit 2-4 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** mit weiß-gelblichen, 0,2-1,5 mm langen dünnen sowie mit borstigen, nach vorne gerichteten Haaren besetzt; Kelch zur Blütezeit 3-6 mm, zur Fruchtzeit 6-10 mm lang; Kelchzipfel zur Blütezeit 0,5-1,5 mm, zur Fruchtzeit 1-3 mm breit. **Krone** 6-10 mm lang, sehr variabel gefärbt, blau bis tiefblau, dunkelviolett bis dunkelrotviolett, rötlich bis purpurn, beim Kochen oft verfärbt; Röhre 3,5-6 mm lang und ca. 2 mm dick; Saum trichterförmig, 2,5-4 mm lang und 2-4 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** immer langgefranst. **Antheren** 1-1,2 mm lang. **Klausen** drei bis vier entwickelt, schwarzbraun, 3-3,5 (-4,5) mm breit und 2-2,5 (-3) mm hoch, vorne kurzgekielt, nur am Grunde ± behaart; Oberfläche der Seiten runzelig; oben glatt; Fußteil höchstens 0,2 mm lang, immer am Rande unregelmäßig mit ungleichlangen, ± hakenartigen, deutlich mit bloßem Auge erkennbaren Zähnen besetzt.
Blüte- und Fruchtzeit: IV-V. Vorkommen: Hügelland und niedrige Berge, Halblwüsten, Steppen, 600-2000 m.

Verbreitung: N, SE-Afghanistan, W-Pakistan NE-Iran (Karte 27, S. 210).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Balkh: in declivibus occidentalibus jugi Shibaghlu, 34 km E Tashkurghan, 68/07 E - 36/43 N, 600 m, 10.5.1965, *Rechinger 34280* (W). -- Prov. Kandahar: Akhundzadah, 19 km SW Shar-e Safa an der Straße nach Kandahar, 66/11 E - 31/42 N, 1170 m, 15.4.1972, *Anders 8364* (Hb. PODL.). -- Prov. Helmand: Rastplatz "Schin-Ghasi" zwischen Kandahar und Girischk am Helmand, 30.4.1935, *Kerstan 276* (W).

Anmerkung:

N. caspica und *N. kandaharensis* stehen einander nahe. Sie sind innerhalb der Gattung durch die vielfältige Blütenfarbe an einer Pflanze auffallend und ausgezeichnet. *N. kandaharensis* unterscheidet sich von *N. caspica* sehr deut-

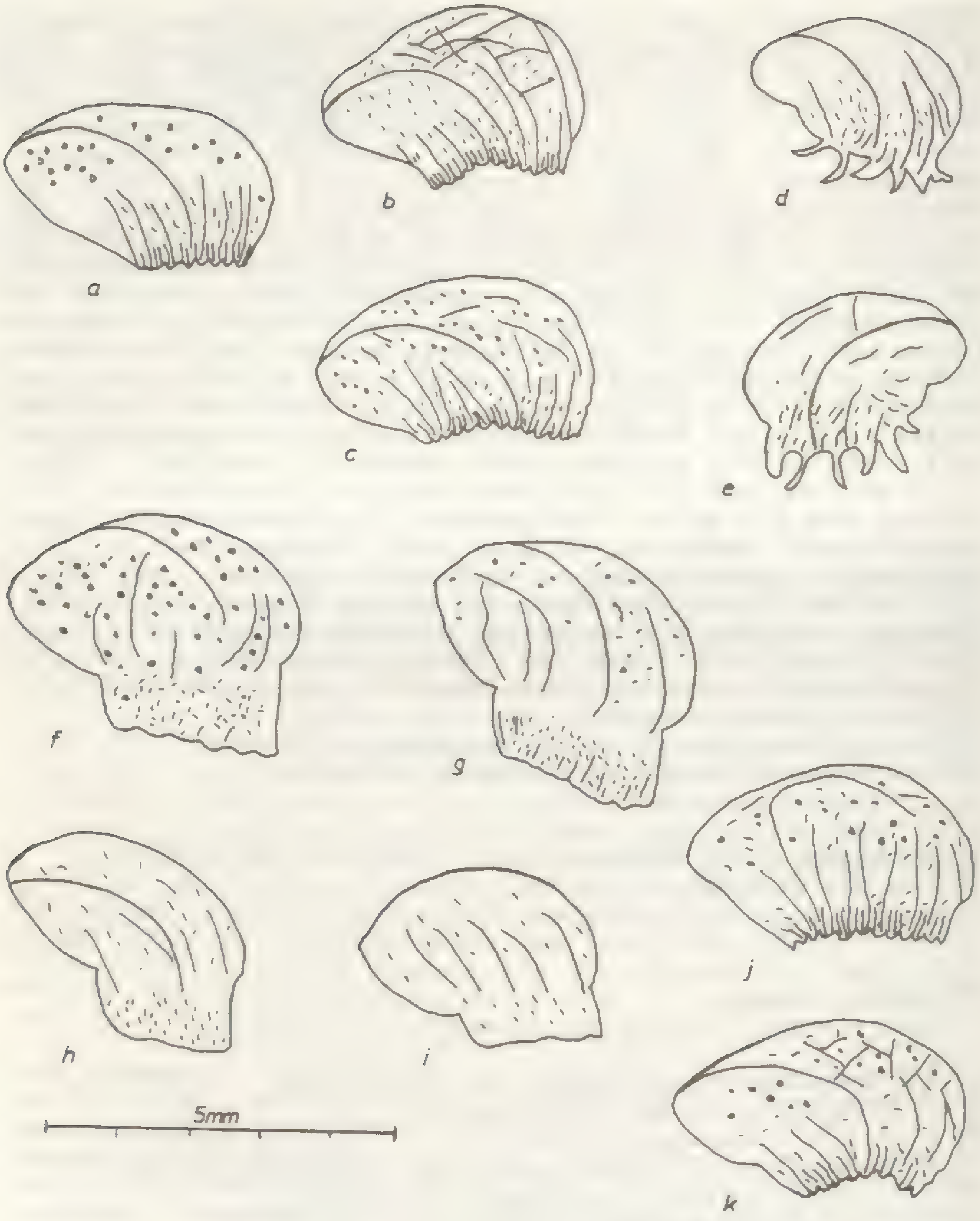


Abb. 22: Früchte von *Nonea* - **a-c** *N. caspica* (a: *Anders 4274*; b + c: *Podlech 17471*). - **d-e** *N. kandaharensis* (*Anders 8364*). - **f-g** *N. macropoda* (*Podlech 10445*). - **h-i** *N. turcomanica* (*Podlech 20893*). - **j-k** *N. edgeworthii* (*Podlech 17500*).

lich durch die langen, hakenartigen Zähne des Fußteilrandes der Klausen, durch den kurzen und glatten Fußteil der Klausen sowie durch die immer langefransten Schlundschuppen.

3. **Nonea turcomanica** Popov, Spiske Rast Herb. Fl. URSS. 12: 45. 1953. Typus: USSR, Turcomania: In ditione Aschchabad, porpe stationem experimentalem prope Pag. Bagir, ad margine agrorum, 29.4.1950, *V. Nikitin 3575* (Iso: G!; LE!; W!).

   Abbildungen: 22 h-i.

Pflanzen ein- bis zweijährig, 8-45 cm hoch, locker- bis ziemlich dicht mit anliegenden bis abstehenden, weißen, 0,2-1,8 mm langen, dünnen Haaren sowie mit Borsten besetzt, Stengel zum Teil verkahlend. **Stengel** aufsteigend bis niederliegend, vom Grund an verzweigt. **Äste** oft nochmal verzweigt, aufrecht bis aufsteigend. **Blätter** schmaleiförmig bis schmallänglich, zuweilen schmalverkehrteiförmig, spitz bis zugespitzt oder seltener stumpf bis gerundet, ganzrandig oder bisweilen sehr kleingezähnt, 20-50 mm lang und 5-13 mm breit, sitzend, die grundständigen zuweilen stielartig kurz verschmälert. Teilblütenstände meist Einfachwickel, zur Fruchtzeit bis 20 cm lang, ± lockerfrüchtig. **Brakteen** schmaleiförmig, spitz bis zugespitzt, zur Blütezeit 8-15 mm lang und ca. 3 mm breit, zur Fruchtzeit 15-30 mm lang und 3-10 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,5-1,5 mm lang, zur Fruchtzeit unverändert oder bis 6 mm lang. **Kelch** zuweilen schwach zygomorph, zur Blütezeit 4-5 mm, zur Fruchtzeit 6-10 (-11) mm lang; Zipfel zur Blütezeit 1-2 mm, zur Fruchtzeit 1,5-4 mm breit. **Krone** 6-9 mm lang, weiß, fast zylindrisch; Röhre 4-5 mm lang und ca. 1,5 mm dick; Saum 2-4 mm lang und ca. 2,5 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** schmaldoppelhalbmondförmig bis ± trapezförmig. **Antheren** 1,2 mm lang. **Klausen** drei bis vier entwickelt, (2,8-) 3-3,5 mm breit und 2-3,5 mm hoch, vorne gekielt, unregelmäßig ± kurz behaart; Oberfläche der Seiten ± langrunzelig oder glatt; oben glatt oder kurzrunzelig; Fußteil 0,8-1 (-1,2) mm lang, nicht gefaltet sondern glatt, fast ganzrandig.
Blüte- und Fruchtzeit: IV-V. Vorkommen: Lößsteppen, 20-300 (-1120) m.

Verbreitung: N-Afghanistan, Iran, Mittelasien (Turcomania) (Karte 27, S. 210).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Jawzjan: 5 km NE von Faizabad an der neuen Straße von Aqcha nach Balkh, 305 m, 26.4.1971, *Podlech 20893* (M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

Zwei Belege von *Rechinger (39887 & 50393)* aus dem Iran weichen etwas von den typischen Pflanzen durch die 7-15 mm langen Fruchtkelche ab. In den übrigen Merkmalen entsprechen sie der Typusart. Zur Unterscheidung von der nahestehenden *N. macropoda* siehe Anmerkung dort.

4. **Nonea macropoda** Popov, Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR, 14: 309. 1951. Holotypus: Bucharae orientalis Distr. Kurgan-Tjube, in decliv. occid. montium Karatau pr. fontem Tschiglin, 4000', 10.-20.4.1883, *R. Regel s.n.* (LE!).

Abbildungen: Fl. URSS 19: 327, pl. XV, fig. 1. 1953; Fl. Tadzhik. SSR 7: 417, tab. LXIX, fig. 2,3. 1984. Abb. 22 f-g (S. 200).

Pflanzen einjährig, 8-18 cm hoch, locker bis ± dicht besetzt mit anliegenden bis abstehenden, weiß-gelblichen, 0,3-1,8 mm langen, am Blatt dünnen bis dicken Borsten und wenigen dünnen Haaren, am Stengel dünnen Haaren untermischt mit ± dicken Borsten. **Stengel** aufrecht, einfach oder vom Grund an verzweigt. **Äste** fast aufrecht bis schrägstehend. **Blätter** schmaleiförmig bis schmallänglich, spitz bis stumpf, ganzrandig, 20-60 mm lang und 4-13 mm breit, sitzend, die grundständigen meist stielartig verschmälert. **Teilblütenstände** zur Fruchtzeit bis 12 cm lang, ± lockerfrüchtig. **Brakteen** ± schmalelliptisch bis schmallänglich, spitz bis zugespitzt, zur Blütezeit 10-30 mm lang und 3-9 mm breit, zur Fruchtzeit 35-55 mm lang und 7-16 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 1-1,5 mm, zur Fruchtzeit 2-6 mm lang, ähnlich wie der Stengel behaart. **Kelch** ähnlich wie die Blätter behaart, schwach zygomorph, zur Blütezeit 6-9 mm, zur Fruchtzeit 11-16 mm lang, Kelchzipfel zur Blütezeit 0,8-2 mm, zur Fruchtzeit 2-6 mm breit. **Krone** 7-9 mm lang, weiß; Röhre 4-5,5 mm lang und ca. 1,7 mm dick; Saum trichterförmig, 3-3,5 mm lang und ca. 3 mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** schmal trapezförmig, ausgerandet. **Antheren** ca. 1,2 mm lang. **Klausen** vier entwickelt, braun, 4-5,5 mm breit und 3,2-4 mm hoch, vorne gekielt, unregelmäßig mehr

oder weniger kurz behaart; Oberfläche der Seiten lang- und kurzrunzelig, zuweilen mit sehr kleinen Warzen oder unregelmäßig mit weißen Flecken besetzt; oben netzartig oder glatt, zuweilen mit weißen Flecken; Fußteil 1,2-1,4 mm lang, nur leichtgefaltet oder fast glatt, am Rande schwach gezähnt.
Blüte- und Fruchtzeit: IV-V. Vorkommen: Lößsteppen, 720 m.

Verbreitung: NE-Afghanistan, W-Pakistan, Mittelasien (Karte 27, S. 210).

Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Takhar: Taluqan, 720 m, 7.5.1965, *Podlech 10445* (G, M, Hb. PODL.).

Anmerkung:

N. macropoda steht der *N. turcomanica* nahe, unterscheidet sich jedoch von dieser sehr deutlich durch die längeren Kelchblätter, durch die längeren Brakteen zur Fruchtzeit, die größeren und sehr dickbauchigen Klausen sowie durch den deutlich längeren und am Rande leichtgezähnten Fußteil der Klausen.

5. **Nonea edgeworthii** A.DC., In Dc., Prodr. 10: 30. 1846.
Syntypen: In India bor. occid. ad Malwa, 1835, *Edgeworth 395*; *Edgeworth 385*. Lectotypus (hoc loco designatus): In India bor. occid. ad Malwa, 1835, *Edgeworth 395* (vidi microfiche).

Abbildungen: Österr. Bot. Z. 110: 531, fig. 9. 1963.
Abb. 22 j-n (S. 200).

Pflanzen ein- bis zweijährig, (3-) 5-22 (-30) cm hoch, locker bis dicht, am Stengel auch seltener spärlich mit anliegenden bis abstehenden, weißen, 0,2-2,5 mm langen, am Blatt meist dünnen bis dicken Borsten, am Stengel mit dünnen Haaren sowie mit Borsten besetzt. **Stengel** meist vom Grund an verzweigt. **Stengel** und **Äste** aufrecht bis aufsteigend. **Blätter** schmallänglich bis linealisch, ± spitz, ganzrandig oder sehr kleingezähnt, 20-100 mm lang und 3-10 (-14) mm breit, die grundständigen meist stielartig verschmälert, die oberen sitzend. **Teilblütenstände** zur Frucht-

zeit 10 cm lang, locker- bis ziemlich dichtfrüchtig. **Brakteen** schmaleiförmig oder schmallänglich, spitz bis zugespitzt, zur Blütezeit 8-20 mm lang und 1,8-3 mm breit, zur Fruchtzeit 15-55 mm lang und 3-10 mm breit. **Blütenstiele** zur Blütezeit 0,5-2 mm, zur Fruchtzeit 1,5-6 mm lang, ähnlich wie der Kelch behaart. **Kelch** locker bis sehr dicht, seltener spärlich, mit 0,2-1,5 mm langen, nach vorne gerichteten, dünnen Haaren sowie mit dicken Borsten besetzt; Kelch zur Blütezeit 5-8 mm, zur Fruchtzeit 6-15 mm lang; Kelchzipfel zur Blütezeit 0,5-1 mm, zur Fruchtzeit 1,5-4 mm breit. **Krone** 8-10 mm lang, weiß bis blaßgelb; Röhre 4,5-5,5 mm lang und 1,5-2,5 mm dick; Saum ± trichterförmig, 3,5-4,5 mm lang und 3-4,5 (-6) mm im Durchmesser. **Schlundschuppen** ± trapezförmig, meist ausgerandet. **Antheren** 1-1,2 mm lang. **Klausen** drei bis vier entwickelt, weißlich bis schwarzbraun oder schwarz, 3,4-5,2 mm breit und 2-3 mm hoch, vorne gekielt, am Grunde ± dicht, auf der Oberflähce locker bis sehr spärlich, unregelmäßig mit ungleichlangen Haaren besetzt; Oberfläche der Seiten lang- bis kurzrunzelig oder netzartig bis glatt; oben runzelig bis netzartig oder glatt; teilweise die ganze Oberfläche mit runden Flecken oder kleinen Warzen besetzt; Fußteil 0,3-0,7 mm lang, fächerartig längsgefaltet; am Rande unregelmäßig bis regelmäßig kleingezähnt.

Blüte- und Fruchtzeit: (III-) IV-VII. Vorkommen: Tiefländer und niedrige Berge, Hochebenen, Hochgebirge teilweise bewaldet, Steppen, Halbwüsten, Äcker, trockene Hänge, an Felsen, auf Kalk, 350-2900 m.

Verbreitung: N, NE, E- bis C-Afghanistan, W-Pakistan, India (Karte 27, S. 210).

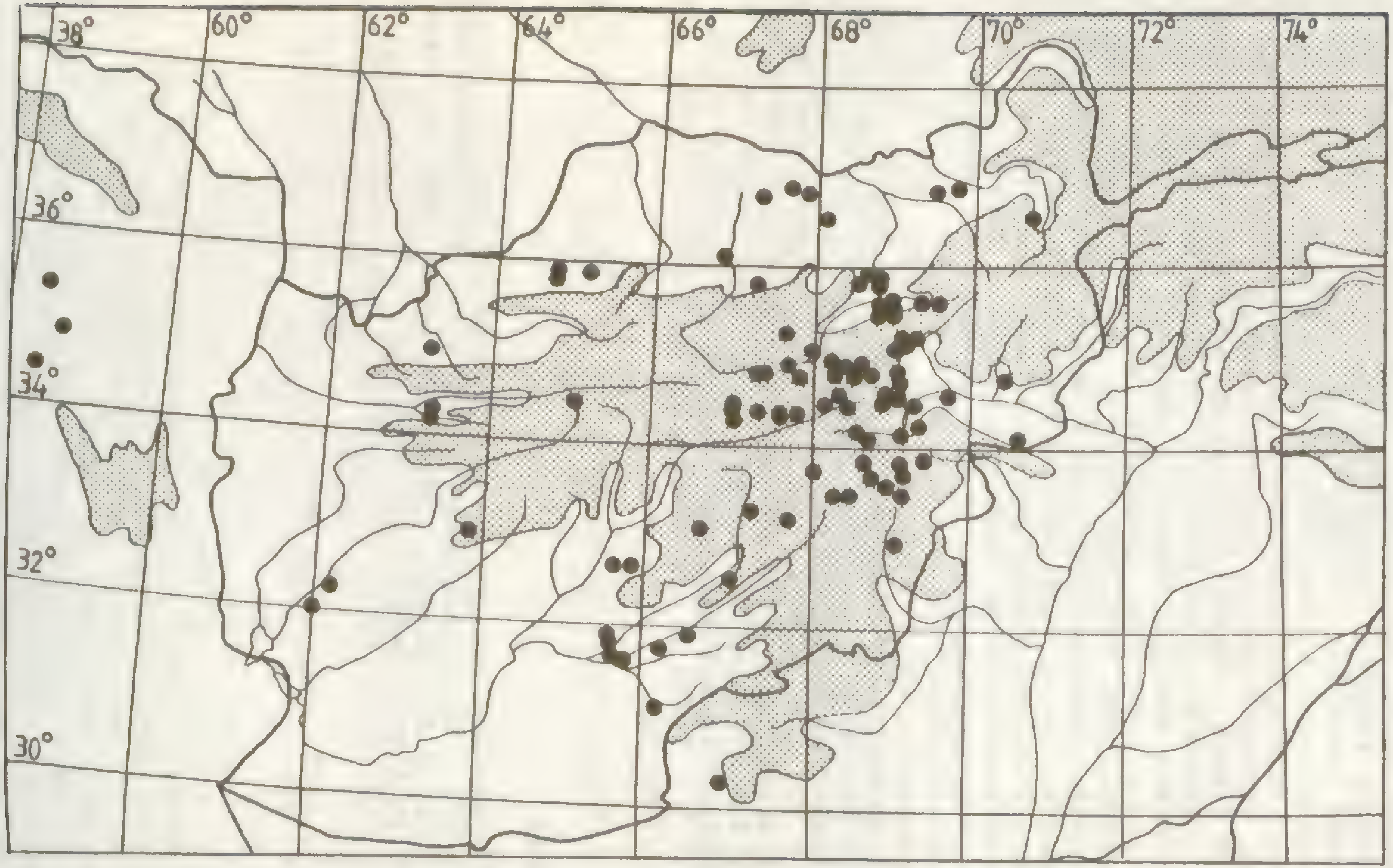
Gesehene Belege

Afghanistan: Prov. Samangan: 20 km westlich Tashqurghan an der Straße nach Mazar-i-Sharif, 350 m, 22.4.1971, *Podlech 20517* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Baghlan: Doshi, Äcker S der Brücke über den Andarb-Fluß, 68/41 E - 35/36 N, 900 m, 19.4.1971, *Anders 5795* (Hb. PODL.) - dto., 15.5.1964, *Furse 5989* (M) - Surkhab-Tal 7 km südlich Pul-i-Khmuri, 680 m, 27.4.1971, *Podlech 21036* (M, Hb. PODL.) - 10 km S Pul-i-Khumri, in saxosis metamorphie vallis fluvii Surkhab, 68/45 E - 35/55 N, 700 nm, 4.5.1967, *Rechinger 33704* (W) - in valle fluvii Qunduz inter Doshi et Doab, ca. 68/15 E - 35/30 N, ca. 800-1300 m, 11.6.1962, *Rechinger 16578* (M, W). -- Prov. Badakhshan: Pajuka-Pass (Munjan), 2850 m, 9.7.1965, *Frey 177* (Hb. PODL.). -- Prov. Laghman: Alishang Tal 2 km oberhalb Kotalay, 70/06 E - 34/40 N, 1150 m, 5.4.1970, *Anders 3057* (Hb. PODL.) - Alingar-Tal, 2 km oberhalb Oluswali Alingar, 920 m, 4.4.1970, *Podlech 17470* (Hb. PODL.) - Alishang-Tal, Alishang-Oluswali, 1150 m, 5.4.1970, *Podlech*

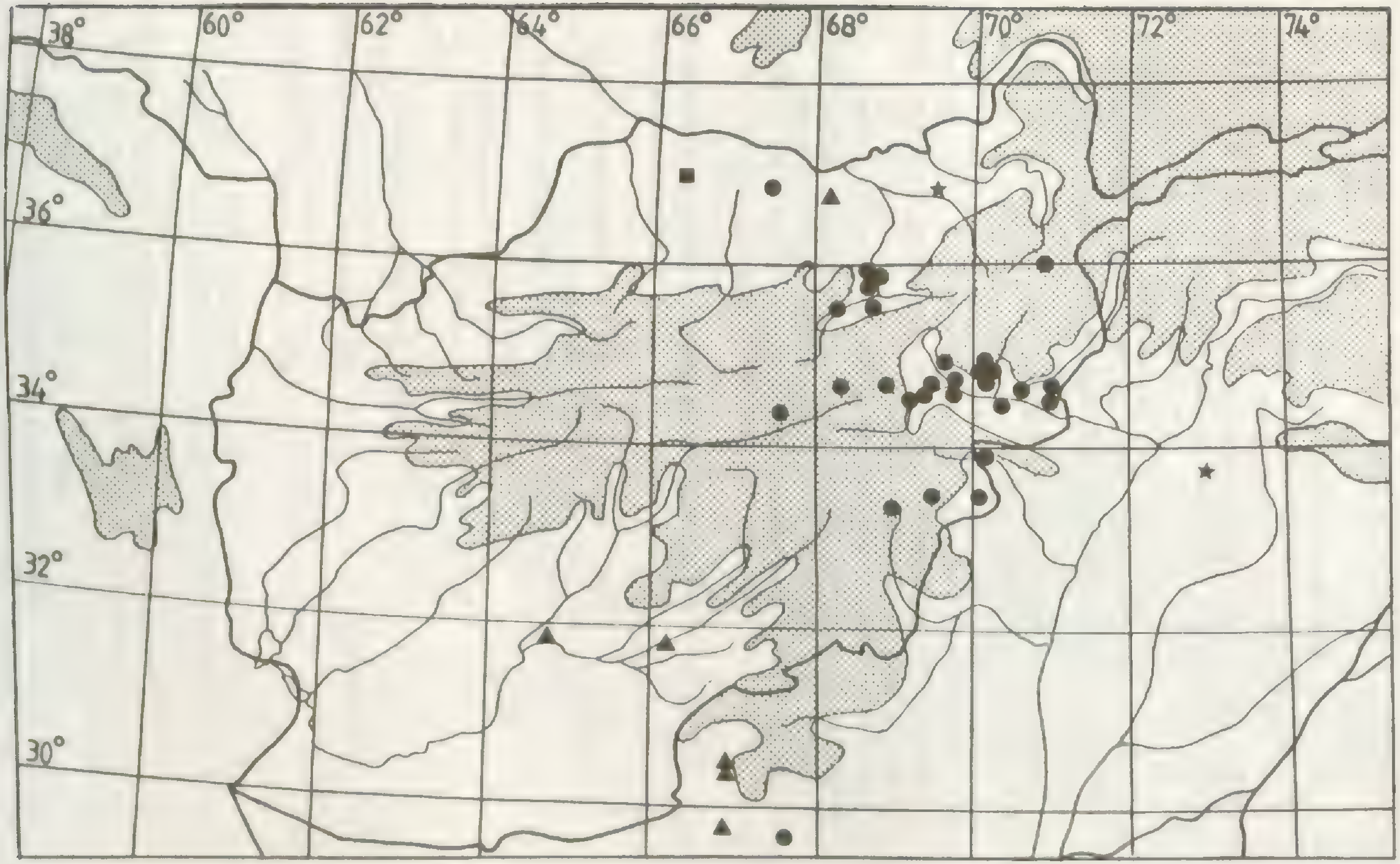
17500 (M, Hb. PODL.) - Alishang-Tal, 1 km südlich von Ql. Najil, 1350 m, 5.4.1970, *Podlech 17517* (M, Hb. PODL.) - Alishang-Tal, 2 km südlich Rayn, 1030 m, 10.4.1970, *Podlech 17587* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Parwan: Tagau, 6000', 9.6. 1937, *Koelz 11792* (W). -- Prov. Kabul: Kabul, in collibus ad septentriones urbis, ca. 69/10 E - 34/30 N, ca. 1800 m, 20.6.1962, *Rechinger 17023* (W) - in latere occidentali jugi Lataband, 1800-2100 m, 20.6.1965, *Rechinger 31123* (M, W) - 2-15 km W Sarobi, 69/46 E - 34/40 N, ad viam versus Kabul, 69/10 E - 34/30 N, 1000-1300 m, 13.5.1967, *Rechinger 34416* (M, W) - inter Sarobi, 69/46 E - 34/40 N, et jugum Lataband, 69/30 E - 34/33 N, 13.5.1967, *Rechinger 34461* (W) - Sarobi, 17.3.1952, *Volk 2461* (W). -- Prov. Kunar: Kunar-Tal, 3.6.1964, *Neubauer 4523* (W) - Kunar-Tal 6 km unterhalb Chigha Serai, 790 m, 7.4.1971, *Podlech 20326* (M, Hb. PODL.) - Darrah-i-Khor (NW-liches Seitental des Kunar-Tales 8 km SW Chigha Serai), 800 m, 6.4.1971, *Podlech 20234* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Nangarhar: Moghul gardens near Nimla, ca. 1000 m, 19.3.1970, *Freitag 7539* (Hb. FREITAG) - Giri (oberhalb Mamakhel), 7000', 20.5.1937, *Koelz 11503* (W) - Darrah-i-Nur, 1 km nördlich von Badyalay, 675 m, 3.4.1970, *Podlech 17409* (M, Hb. PODL.). -- Prov. Paktia: Khost, in declivibus australibus jugi Narai Kotal, in Quercetis (Qu. Baloot), 70/05 E - 33/36 N, 1900 m, 5.6.1967, *Rechinger 35583* (W) - 35 km NW urgun, 69/07 E - 32/52 N, versus Surmat, 69/02 E - 33/27 N, 2200-2400 m, 10.6.1967, *Rechinger 35921* (W). -- Prov. Bamian: Band-i-Amir, in declivibus saxosis aridis, ca. 67/17 E - 34/23 N, ca. 2800-2900 m, 13.-14.7.1962, *Rechinger 18282* (W).

Anmerkung:

N. edgeworthii ist der *N. turcomanica* und der *N. macropoda* ähnlich. Sie unterscheidet sich von den beiden sehr deutlich durch den kurzen, längsgefalteten und am Rande deutlich gezähnten Fußteil der Klausen.



Karte 26: Verbreitung von *Nonea caspica*.



Karte 27: Verbreitung von ▲ *Nonea kandaharensis*, ■ *N. turcomanica*, ★ *N. macropoda* und ● *N. edgeworthii*.

3. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

AITCHISON, J.E.T., 1880: On the Flora of the Kurram Valley, & c., Afghanistan I. J. Linn. Soc. Bot. 18: 1-113.
- 1882: On the Flora of the Kurram Valley & c., Afghanistan II. J. Linn. Soc. Bot. 19: 139-200.
BOISSIER, E., 1844-1859: Diagnoses plantarum orientalium novarum, ser. 4, 7 & 11, ser. I, 1 & I, 2; ser. 3, 6, ser. II. Genevae, Lipsiae & Parisiis.
- 1879: Flora Orientalis 4. Genevae, Basileae & Lugduni.
BORNMÜLLER, J., 1906: Planta Straussinae, sive enumeratio plantarum a Th. Strauss annis 1889-1899 in Persia occidentali collectarum. Boraginaceae. Beih. Bot. Centralbl. 20 B: 182-195.
- 1934: Aus der Flora Afghanistan, Boraginaceae. Bot. Jahrb. Syst. 66: 234-237.
BRAND, A., 1915: Neue Gattungen der Arten der Cynoglosseae. Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 13: 545-550.
- 1916: Neue Boraginaceen-Studien. Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14: 146-156.
- 1921: Borraginaceae-Borraginoideae-Cynoglosseae. In: A. ENGLER, Das Pflanzenreich 4. 252 (Heft 78). Leipzig.
- 1931: Borraginaceae-Borraginoideae-Cryptantheae. In: A. ENGLER, Das Pflanzenreich 4. 252 (Heft 97). Leipzig.
BROWN, R., 1810: Prodromus florae Novae Hollandiae. Vol. 1. London.
BUNGE, A., 1854: Borragineae. Alexandri Lehmann reliquiae botanicae, Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Sav. Etrang. 7: 398-421.
CANDOLLE, A.P. de, 1846: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis ... Vol. 10. Parisiis.
CLARKE, C.B., 1885: Boragineae. In: J.D. HOOKER, Flora of British India 4: 134-179. London.
COSSON, E. & L. KRALIK, 1857: Notes sur quelques Plantes rares ou nouvelles de la Regenge de Tunis. Bull. Soc. Bot. France 4: 400-410.
DON, G., 1838: A general history of the dichlamydeous Plants. London.
ENGLER, A. & K. PRANTL, ed., 1897: Die natürlichen Pflanzenfamilien 4, 3a. Leipzig.
FEDTSCHENKO, B.A., 1903: Flora Pamira. Acta Horti Petrop. 21: 382-389.
FISCHER, F.E.L. & C.A. MEYER, 1841: Enumeratio plantarum novarum a clarissimo Schrenk lectarum. Vol. 1. Petersburg.
FORSSKAL, P., 1775: Flora Aegyptico-arabica. Hauniae.
FREITAG, H., 1971: Studies in the Natural Vegetation of Afghanistan. Vegetatio 22: 89-106.
HILGER, H.H., M. BALZER, W. FREY & D. PODLECH, 1985: Heteromerikarpie und Fruchtpolymorphismus bei Microparacaryum, gen. nov., (Boraginaceae). Pl. Syst. Evol. 148: 291-312.
HOOKER, W.J., 1861: TAB. 5266. Bot. Mag. 87.

JOHNSTON, I.M., 1924: Studies in the Boraginaceae III. Contr. Gray Herb. Ser. Nova 73: 42-78.
- 1952: Studies in the Boraginaceae, XXIII A Survey of the Genus Lithospermum. J. Arnold Arbor. 33: 299-366.
- 1953: Studies in the Boraginaceae, XXIV A. Three Genera Segregated from Lithospermum. J. Arnold. Arbor. 34: 1-16.
- 1954: Studies in the Boraginaceae, XXVI Further Revaluations of the Genera of the Lithospermaea. J. Arnold Arbor. 35: 1-81.
KARELIN, G. & J. KIRILOV, 1842: Enumeratio plantarum in desertis Songariae orientalis et in jugo summarum alpium Alatau anno 1841 collectarum. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 15: 405-412.
KAZMI, S.M.A., 1970 & 1971: A Revision of the Boraginaceae of West Pakistan and Kashmir. J. Arnold Arbor. 51 & 52: 133-690.
KITAMURA, S., 1956: New species from Afghanistan collected by the Kyoto University Scientific Expedition, 1955. Acta Phytotax. Geobot. (Kyoto) 16: 131-140.
- 1960: Flora of Afghanistan. Results of the Kyoto University Scientific Expedition to the Karakoram and Hindukush, 1955. Vol. 2. Kyoto.
KLOTZSCH, F. & A. GARCKE, 1862: Die botanischen Ergebnisse der Reise seiner königl. Hoheit des Prinzen Waldemar von Preussen in den Jahren 1845 und 1846. Berlin.
KOMAROV, V.L., ed., 1953: Flora URSS. Vol. 19. Moskva & Leningrad.
- ed., 1974: Flora URSS. Vol. 19, (engl. transl.). Jerusalem.
KOROWIN, E.P., M.W. KULTIASOW & M.G. POPOV, 1916: Descriptiones platarum novarum in Turkestania lectarum.
KUNTZE, O., 1887: Plantae Orientali-Rossicae. Acta Horti Petrop. 10: 211-220.
- 1891: Revisio generum plantarum. Vol. 2. Leipzig.
LAMOND, J.M., 1970: The Afghanistan collections of William Griffith. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 30: 159-175.
LEDEBOUR, C.F.V., 1829: Flora Altaica. Vol. 1. Berlin.
LEHMANN, J.G.C., 1818: Plantae e familiae Asperifoliarum nuciferae. Vol. 1. Berlin.
LINDLEY, J., 1842: TAB. 14. Bot. Reg. 28.
LIPSKY, W., 1910: Contributio ad floram Asiae Mediae III. Trudy Imp. S.-Pétersburgsk. Bot. Sada 26: 455-572.
MENYHARTH, L., 1877: Kalocsa vidékének növenytenyészete (Die Vegetation der Umgebung von Kalocsa). Budapest.
MOENCH, C., 1794: Methodus plantas horti botanici et agri marburgensis, a Staminum situ describendi. Marburg.
OVCZINNIKOV, P.N., ed., 1984: Flora Tadzhikskoi SSR. Vol. 7. Leningrad.
PALLAS, P.S., 1771-1776: Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs. Tafelband. Petersburg.
PAULSEN, O., 1906: Plants collected in Asia-Media and Persia. IV. Boraginaceae. Bot. Tidsskr. 27: 214-219.

PODLECH, D. & O. ANDERS, 1977: Florula des Wakhan (Nordost-Afghanistan). Mitt. Bot. Staatss. München 13: 361-502.

- 1988: Botanische Sammelreisen in Afghanistan (Das Afghanistan-Herbar PODLECH 1.). Mitt. Bot. Staatss. München 26: 1-80.

- & F. SADAT, 1988: Mattiastrum karakoricum Podl. & Sadat (Boraginaceae), eine neue Art aus Pakistan. Mitt. Bot. Staatss. München 27: 65-68.

POPOV, M.G., 1951: Boraginaceae Novae & Genera Nova Asiae Mediae Ex Tribu Eritrichieae, Boraginaceae. Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSR 14: 305-342.

- 1953: Nr. 3575. Spisok Rast. Herb. Fl. URSS. 12.

RECHINGER, K.H., 1947: Plantae Novae Orientales. Ann. Naturhist. Mus. Wien 55: 1-18.

- 1951: Borraginaceae Novae Orientales. Ann. Naturhist. Mus. Wien 58: 44-61.

REGEL, E., 1882: Descriptiones plantarum novarum rariorumque a cl. Olga Fedtschenko in Turkestanica nec non in Kokania. Izv. Imp. Obsc. Ljubit. Estev. Moskovsk. Univ. 34, 2: 56-60.

RIEDL, H., 1962: Die einjährigen Arten der Gattung Arnebia Forsskal. Österr. Bot. Z. 109: 45-80.

- 1963: Boraginaceae. In: M. KÖIE & K. H. RECHINGER, Symbolae Afghanicae 4. Biol. Skr. 13/4: 183-252.

- 1963: Bemerkungen über neue oder kritische Borraginaceen der asiatischen Flora. Österr. Bot. Z. 110: 511-542.

- 1964: Die einjährigen Arten der Gattung Arnebia Forsskal. Österr. Bot. Z. 111: 149-153.

- 1967: Boraginaceae in K.H. RECHINGER (Ed.), Flora Iranica Lief. 48, Graz.

- 1971: Übersicht über die ausdauernden und zweijährigen Arten der Gattung Arnebia Forsskal. Ann. Naturhist. Mus. Wien 75: 209-222.

ROYLE, J.F., 1839: Illustrations of the botany and other branches of the natural history of the Himalayan Mountains and of the flora of Cashmere. Vol. 1. London.

STOCKS, J.E., 1851: A new species of Arnebia. Hookérs J. Bot. Kew Gard. Misc. 3: 180-181.

- 1852: Notes on Beloochistan Plants. Boraginaceae. Hookérs J. Bot. Kew Gard. Misc. 4: 173-176.

TRAUTVETTER, E., 1866: Enumeratio plantarum songoricarum a Dre. Alex. Schrenk annis 1840-1843 collectarum Ordo 51 Borragineae. Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou III: 418-430.

VENTENAT, E.P., 1800-1803: Description des plantes nouvelles et peu connues. Paris.

VOLK, O.H., 1954: Klima und Pflanzenverbreitung in Afghanistan. Vegetatio 5/6: 422-433.

VVEDENSKY, A.I., ed., 1961: Flora Uzbekistanica. Vol. 5. Taschkent.

- ed., 1986: Conspectus Flora Asiae Mediae. Vol. 8. Taschkent.

WILLDENOW, C.L., 1797: Species plantarum. Vol. 1. Berlin.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 211-238	31.12.1989	ISSN 0006-8179

New records of lecideoid lichens from the Southern Hemisphere

by

H. HERTEL

SUMMARY

1. Species are reported from various Southern Hemisphere regions for the first time:

new to the Southern Hemisphere: *Farnoldia similigena, Lecidea auriculata, Lecidea umbonata* and *Lecidea verruca;*

new to Uganda: *Tremolecia atrata;*

new to South Africa: *Protoparmelia petraeoides;*

new to Bouvetöya: *Carbonea assentiens;*

new to Prince Edward Islands: *Lecidella elaeochroma;*

new to Kerguelen Island: *Lecidella elaeochroma* and *Stephanocyclos henssenianus;*

new to Heard Island: *Fuscidea asbolodes* and *Carbonea assentiens;*

new to New Guinea: *Porpidia albocaerulescens* and *Trapelia coarctata;*

new to Norfolk Island: *Lecanora subcoarctata;*

new to New Zealand: *Carbonea assentiens* (Auckland Is.), *Clauzadeana macula, Immersaria athroocarpa, Lecidea capensis, Lecidea diducens, Schaereria fuscocinerea, Trapelia involuta;*

new to Tasmania: *Carbonea vorticosa, Lecanora subcoarctata, Lecidea auriculata, Lecidella stigmatea* and *Poeltiaria turgescens;*

new to Macquarie Island: *Lecidella elaeochroma;*

new to South America: *Bellemerea subsorediza, Farnoldia similigena, Immersaria athroocarpa, Lecidea auriculata, Lecidea umbonata, Lecanora subcoarctata* (Galapagos Is.) and *Lecidea verruca;*

new to Ecuador (Galapagos Islands): *Lecanora subcoarctata;*

new to Colombia: *Tremolecia atrata;*

new to Peru: *Lecidella stigmatea;*

new to Chile: *Immersaria athroocarpa;*

new to Argentina: *Farnoldia similigena, Lecidella stigmatea, Lecidea auriculata, Lecidea kalbii, Lecidea umbonata, Lecidea verruca, Sporastatia testudinea* and *Xenolecia spadicomma;*

new to Juan Fernandez Islands: *Poeltiaria corralensis;*

new to the Falkland Islands: *Lecidea auriculata;*

new to South Georgia: *Carbonea assentiens* and *C. vorticosa;*

new to South Orkney Islands: *Carbonea assentiens;*
new to South Shetland Islands: *Carbonea assentiens, Lecidella stigmatea;*
new to Antarctica (Antarctic Peninsula): *Carbonea assentiens, Farnoldia dissipabilis, Lecidella stigmatea* and *Sporastatia polyspora.*

2. *Lecidea sciatrapha* Hue is identified as a synonym of *Carbonea assentiens* (xanthone-deficient chemotype).
3. A neotype is chosen for *Lecidea sciatrapha* Hue.

As part of my research on saxicolous lecideoid lichens of cool and cold climates (i.e. of alpine and polar regions), I began in 1982 to monograph the species of the Antarctic floral zone, defined by CABRERA (1971) to include such areas as Juan Fernandez, Patagonia, New Zealand and Tasmania, as well as Antarctica and the subantarctic islands. A preliminary survey, with a key to some 80 species (HERTEL 1984) was followed by floristic reports on species from New Zealand (HERTEL 1985) an from other parts of the Southern Hemisphere (HERTEL 1987b). Further data were included in some taxonomic accounts of specific groups (HERTEL & KNOPH 1985, HERTEL & RAMBOLD 1990). Additional floristic records, including many new and surprising ones, are presented in this paper, based mainly on the revision of usually undetermined herbarium specimens borrowed from various public herbaria (AAS, AD, AK, ANUC, BG, BM, CANU, CBG, CHR, COLO, GZU, H, HO, LPS, M, MEL, NSW, OTA, PC, S, STU, UPS, W, WIS) as well as of private collections (K. Kalb, G. Kantvilas, H. Mayrhofer, V. Wirth). I wish to thank all the owners and keepers of this herbaria for their support.
I wish to thank Prof. Dr Josef POELT (Graz) and Dr Gerhard RAMBOLD (München) for stimulating discussions, DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT (DFG) for financial support of my research in Antarctic lecideoid lichens, Prof. Dr Christian LEUCKERT (Berlin) for his help in identifying xanthones and Mrs Gudrun SCHWARZE, who carefully did all the TLC work. Last but not least I wish to express my sincere thanks to Dr Gintaras KANTVILAS (Hobart) who followed my studies on Tasmanian lichens with great interest and support and kindly corrected the manuscript linguistically.

(1) **Bellemerea subsorediza (Lynge) R. Sant.**

SANTESSON in MOBERG, Lich. sel. exs. Upsal., no. 30 (1988). - *Aspicilia subsorediza* (Lynge) R. Sant. in VEZDA, Lich. sel. exs., no. 1434 (1976); GALLOWAY, Flora New Zealand Lich. : 23 (1985) - *Lecidea subsorediza* Lynge in DAHL, LYNGE & SCHOLANDER, Skrift. Svalbard Ishavet *70:* 22 (1937).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Sierra Alvear, the southern slope, above Las Cotorras (about 20 km ENE of Ushuaia), on exposed rocks in the alpine region, 550 m, 7 February 1940, R. SANTESSON 7228 (S, with *Tremolecia atrata*). - Montes Martial bei Ushuaia, oberhalb Acrosilla, Silikatfelsen im Krummholzbereich, S- und SE-Hänge, 700-1000 m, 17. Januar 1989, J. POELT (GZU).

This sorediate species, known from alpine and arctic areas in the Northern Hemisphere, is almost constantly sterile and so probably often overlooked. All other Southern Hemisphere records are from New Zealand only (GALLOWAY 1985).

(2) *Carbonea assentiens* (Nyl.) Hertel

HERTEL, Lecideaceae exs., no. 103 (1984); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 442-443 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 323 (1987). - *Lecidea assentiens* Nyl. in CROMBIE, Journ. Bot. (London) *13:* 334 (1875).

First described from Kerguelen Island, this whitish to pale yellowish lichen is widespread and locally common in subantarctic and maritime Antarctic regions. All individuals contain atranorin (usually with chloroatranorin) and zeorin. However, at least some of the collections from Kerguelen Island and the Prince Edward Islands (where the species is rather common) usually have a more intensely yellowish thallus and also contain two unidentified xanthones (O-methyldichloronorlichexanthone and a O-methylmonochloronorlichexanthone according to Ch. LEUCKERT; see HERTEL 1984: 473). These additional xanthones are lacking constantly in the populations of the maritime Antarctic islands (Bouvet Island, Heard Island, South Orkney Islands, South Shetland Islands) and of the Antarctic Peninsula, where this taxon seems to be one of the most common lecideoid crustose lichen on non-calcareous rocks.

Carbonea assentiens and *C. phaeostoma* seem not to belong to the genus *Carbonea* as circumscribed recently by RAMBOLD (1989). However, because I hesitate to include these two species both in the genus *Lecanora* or in the genus *Adelolecia* (the apothecia of *A. pilati* (Hepp) Hertel & Hafellner as well as those of *C. phaeostoma* contain the anthraquinone 2-chloroemodin), or to create a new genus without additional studies on related groups, I provisionally retain these two species within the genus *Carbonea.*

The distribution of the chemotypes in *Carbonea assentiens* follows the usual pattern for various Northern Hemisphere lichens, where the least complex (most depauperated) chemotypes are restricted to regions with the coldest climates (Arctic, alpine belts of mountain ranges). These xanthone-deficient populations of *Carbonea assentiens* are regarded as such a lichen acid deficient race ("0-strains", LEUCKERT & POELT 1978), which we do not accept as a distinct taxon.

(a) the xanthone-containing chemotype

Prince Edward Islands: *Prince Edward Island:* Vicinity of Kent Crater, 46° 37' - 46° 38' S, 37° 53'-55' E, loose pebbles on moist ground, c. 130 m, 1 May 1982, H. HERTEL 24309 (M), 24348 (M), 24350 (M), 24356 (M).

Marion Island: Skua Ridge, 46° 52' S, 37° 51' E, 60-70 m, 26 April 1982, H. HERTEL 24221 (M), 24226 (M). - Transvaal Cove, NW of Albatross Lakes, 46° 52'S, 37° 51'E, 50 m, 9 May 1982, H. HERTEL 24542b (M). At Albatross Lakes, 50 m, 9 May 1982, H. HERTEL 24532 (M), 24542a (M). - Long Ridge, between Long Ridge South (lake) and Sea Elephant Bay, c. 46° 52'S, 37° 48' E, 430 m, 23 April 1982, HERTEL 24136 (M). - Western coast, Swartkop Point, 46° 56' S, 37° 35' E, 70 m, 17 May 1982, H. HERTEL 24719 (M). - Along Van den Boogaard River, from foot of Tafelberg to mouth of Rockhopper Bay, 46° 53' S, 37° 50' E, 60 m, 3 May 1982, H. HERTEL 24396a (M).

(b) the xanthone-deficient chemotype

Synonym: *Lecidea sciatrapha* Hue, Deux Expédit. Antarct. Franç.: 110-112 (1915); ZAHLBRUCKNER, Catal. Lich. Univ. *3:* 686 no. 6711 (1925) *["sciatropha"].*

Type: *Antarctic Peninsula:* "Ilot Goudier, Port Lockroy, près de l'île Wiencke, chenal de Rosen, sur les rochers (diorites), dans les endroites un peu abrités, III[e] excursion, no. 86, le 28 décembre 1908" (no material was detectable in PC).

Neotype: *Antarctic Peninsula:* Wiencke Island, Port Lockroy, Goudier Islet, 64° 50' S, 63° 31' W, halfway up island, 6 m alt., on N facing vertical granodiorite rock (confluent patches diffusely covering an extensive area, 14 December 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin,* no. 1883 (BM).

Auckland Islands: *Frenchs Island:* Off Crozier Point, in grey zone at h.w.m., 29 December 1962, P.W. JAMES 763 (BM).

South Georgia: *Bird Island:* SW slopes of Roché Peak (GR 032 155), on dry schistose rock facing SW, exposed, 12 November 1971, D.C. LINDSAY 3062 (AAS). - Right Whale Bay, behind N end of Binder Bay (GR 054 154), on dry E-facing cliff, c. 30 m, 4 January 1972, D.C. LINDSAY 3801 (AAS). - S end of Binder Bay (GR 054 154), on E facing nitrogenous outcrop, 5 m, 3 January 1972, D.C. LINDSAY 3771 (AAS). - Royal Bay, near waterfall on SW side of Whale Valley (GR 158 098), on dry non-nitrogenous boulder, 30 m, 17 January 1972, D.C. LINDSAY 3948 (AAS). - South shore of Larson Harbour (GR 163 062), on bird-perching rock by shore, 3 m, 30 December 1971, D.C. LINDSAY 3733 (AAS). - North side of Wirik Bay (GR 173 073), on rock on dry south-facing non-nitrogenous scree slope, 100 m, 27 December 1971, D.C. LINDSAY 3669 (AAS).

Heard Island: Steep hill between Rogers Head, Corinthian Bay, West Beach and the foot of the glaciers from Big Ben (Kaiser Wilhelm Peak), 53° 05′ S, 73° 24′ E, 28 November -2 December 1929, B.A.N.Z.A.R.E. no. B 140-15 (M, fragm. ex hb. C.W. Dodge; det. C.W. DODGE as "*Lecidea auberti* B. de Lesd."); no. B 140-22 (AD, det. C.W. DODGE as "*Lecidea subassentiens* Nyl."). - Cape Laurens, Laurens Peninsula, scree slope facing Atlas Cove, c. 100 m SE of waterfall close to Vanhoffen Bluff, 60-120 m, very protected face, constant moisture from waterfall, January 1963, A. GILCHRIST 19 (MEL 1026848). - Mt Olsen, Laurens Peninsula, on terrace of black sand and rock, 210-250 m, January 1963, A. GILCHRIST 33 (MEL 1026861). - Mt Andree, in hollows between mounds of *Azorella selago*, sheltered area, 100-250 m, January 1963, A. GILCHRIST 2 (MEL 1026852), A. GILCHRIST 5-7 (MEL 1026844). - Mt Drygalski, NE face, 120-150 m, wind protected, constantly moist area, January 1963, A. GILCHRIST 32 (MEL 1026846).

Bouvetøya: Nunatak ridge E of Rustadkollen, dry basalt slab scree facing E, 54° 25′ S, 3° 18′ E, 1 January 1979, T. ENGELSKJØN 340 (BG, M).

South Orkney Islands: *Laurie Island:* A small plateau on the N.W. seaward edge of Cape Geddes, 60° 42′ S, 44° 35′ W, steep slopes down to Brown's Bay, 50 m, 8 April 1946, Falkland Islands Dependencies Survey, no. C3-1001 p.pte. (BM).

Coronation Island: Saunders Point, 0-9 m, 8 October 1950, W.J.L. SLADEN H612/40 (BM).

Lynch Island: On rock fragment near gull rockery, 60° 40′ S, 45° 38′ W, 10 m, 16 March 1966, D.C. LINDSAY 978 (AAS).

Signy Island: 90 m S of hill, 30 m alt., 60° 42′ S, 45° 37′ W, 13 January 1948, P.E. BIGGS, Falkland Islands Dependencies Survey, no. H81-1 (BM). - Marble Knolls, Three Lakes Valley, 60° 42′ S, 45° 37′ W, 29 October 1966, D.C. LINDSAY 1345 (AAS).

South Shetland Islands: *King George Island:* Level top of cliffs N. of Base Hutt, Martel Inlet, 62° 03′ S, 58° 23′ W, 7 m, 1 March 1947, D. NICHOLSON & A. REECE, Falkland Islands Dependencies Survey, no. G36-2 (BM). - Admiralty Bay area, creeping slopes above Paradise Cove; on screes on southern slope, in mass, 80 m, volcanic rock, 26 January 1980, R. OCHYRA 1228/80 (M). - Admiralty Bay area, Smok Hill in Martel Inlet, 5 m, on slightly moist andesite rocks, 18 February 1980, R. OCHYRA 2062/80 (M). - Admiralty Bay area, Agat Point S of Sphinx Hill, 62° 11′ 30″ S, 58° 26′ W, 15 m, on basalt rocks enriched with nitrogen in nestage of sea gulls, 8 January 1980, R. OCHYRA 365/80 (H). - Admiralty Bay area, Demay Point, on boulders on scree, northern slope, 40 m, 27 January 1980, R. OCHYRA 1364/80 (M). - N side of Barton Peninsula, 62° 13′ S, 58° 44′ W, 3 m, on pebbles of raised beach, 22 January 1966, D.C. LINDSAY 746 (AAS), 751 (AAS).

Penguin Island: Northern tip of the island, 62° 05′ S, 57° 55′ W, on N facing volcanic rock, 10 m, 27 January 1966, D.C. LINDSAY 804 (AAS), 807 (AAS).

Robert Island: Coppermine Cove, 62° 22′ S, 59° 45′ W, 60 m, dry N.E. slopes with good shelter, 31 December 1934, "Discovery" Expedition 1934-35, no. 1485d (BM). - Edwards Point, 62° 29′ S, 59° 30′ W, 10 m, ridge of S-facing raised beach, 5 January 1966, D.C. LINDSAY 613 (AAS).

Deception Island: From area of small ash with a few stones, 6 January 1936, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934-37, no. 1351a (BM - no lichen products). - 16 January 1936, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934-37, no. 1381 (BM). - 5 February 1945, E.H. BUCK, Operation *Tabarin*, no. 2358 (BM). -

Antarctica: *East Graham Land:* Trinity Peninsula, Hope Bay, summit of Pyramid Peak, 63° 26'S, 57° 01'W, 575 m, 30 April 1945, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. D-2420 (BM, neben *Buellia illaetabilis* Lamb, *Acarospora chlorophana* (Wahlenb.) Massal., *Miriquidica* spec.).

West Graham Land: Goudier Islet (see neotype). - Doumer Island, 64° 51' S, 63° 35' W, rocky outcrop on N. side, c. 30 m, N. exposure, on granodiorite rocks, 12 December 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 1904 (BM). - Argentine Islands, Galindez Island, 65° 15' S, 64° 15' W, from nearly vertical low sea cliff, 2-8 m, 31 March 1935, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934-37, no. 1116nn (BM). - Berthelot Islands, Green Island, 65° 19' S, 68° 15' W, from N facing inland cliff, 18 March 1935, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934-37, no. 1081w (BM). -

(3) *Carbonea phaeostoma* (Nyl.) Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 443-444 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 324-325 (1987). - *Lecidea phaeostoma* Nyl. in CROMBIE, Journ. Bot. (London) *13:* 334 (1875)

Heard Island: Mt Andree, in hollows between mounds of *Azorella selago*, in a sheltered area, 100-250 m, January 1963, A. GILCHRIST 5-7 (MEL 1026844, a few apothecia beside *Carbonea assentiens*).

Macquarie Island: Bauer Bay, coastal rocks, 2-3 m, 10 January 1972, R. HNATIUK 11712 (MEL 1027283), 11714 (MEL 1027297), 11725 (MEL 1027300). - Approx. half way along the W side of Lake Strahan (Gratitude Lake), 180 m, pebbles embedded in moss, 4 February 1964, R. FILSON (5935) & J. PHILLIPS (MEL 1041279). - North Head of Macquarie Island, on exposed rock in a westerly aspect, 15 January 1964, I.M. LAMB, hb. Filson no. 5724 (MEL 1048265). - W of Aurora Cave, coastal rock, 21 January 1972, R. HNATIUK 11812 (MEL 1027262, ill treated specimen with almost pure black discs).

All the specimens contain atranorin and zeorin in the thallus, and 2-chloroemodin (by TLC) in those apothecia in which the reddish pruina of the epihymenium is well developed.

(4) *Carbonea vitellinaria* (Nyl.) Hertel

HERTEL, Mitt. Bot. München *19:* 442 (1983) - *Lecidea vitellinaria* Nyl., Bot. Notiser : 177 (1852) - *Nesolechia vitellinaria* (Nyl.) Rehm in RABENHORST, Kryptfl. Deutschland, 2. Aufl. *1* (3): 318 (1890).

New Zealand: *Westland:* Tasman Valley, ca. 43° 07' S, 170° 13' E, on rock outcrop on ridge near Ball Hut, 8 April 1966, B.A. FINERAN 2325 (CANU) and 2330 (CANU).

(5) *Carbonea vorticosa* (Flk.) Hertel

HERTEL, Mitt. Bot. München *19:* 442 (1983) and *21:* 306-308 (1985); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 444-445 (1985); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 83 (1989) - *Lecidea vorticosa* (Flk.) Koerb., Syst. Lich. Germ.: 251-252 (1855).

New Zealand: *Westland:* Mt Haast, Col between West and Middle Peaks, 2955 m, 10 January 1967, R.G. CUNNINGHAME (CANU, hb. FINERAN 2482, cryptothalline thallus with a few apothecia only).

Otago: St. Bathans Range, 1675 m, 10 January 1972, C.D. MEURK (BM).

Tasmania: Mt Wellington, on dolerite, alpine rocks, 1260 m, 10 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 301/84 (hb. Kantvilas, a few apothecia associated with *Tremolecia atrata*).

South Georgia: About 10-15 m below "Summit 706 m" due E of Swinhoe Peak above Hamburg Glacier, on block scree on S-facing slope, probably never receiving direct sunshine, 6 November 1976, R.I. LEWIS SMITH 2526 (AAS).

Antarctica: *Dronning Maud Land:* Skigården, h.1651, granite, 1 February 1985, T. ENGEKSKJØN s.n. (BG).

(6) *Clauzadeana macula* (Th. Tayl.) Coppins & Rambold

in RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 85 (1989) - *Lecidea macula* Th. Tayl. in MACKAY, Flora Hibernica *2:* 115 (1836).

New Zealand: *Canterbury:* Phipps Peak, summit, 1905, on rock, near Arthur Pass, ca. 42° 54′ S, 171° E, 5 March 1966, B.A. FINERAN 2275 (CANU, associated with *Lecidea lapicida* (Ach.) Ach.).

(7) *Farnoldia* cf. *micropsis* (Massal.) Hertel

HERTEL, Mitt. Bot. München *19:* 443 (1983) - *Lecidea micropsis* Massal., Atti I.R. Istit. Veneto, ser.3, *2:* 368 (1856). - *Tremolecia nivalis* (Anzi) Hertel, Khumbu Himal *6* (3): 354-356 (1977) - *Lecidea rhaetica* Hepp ex Th.Fr., Lich. Arctoi 209 (1860); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *24:* 92-96 (1967).

South Shetland Islands: *Deception Island:* From area of small ash with a few stones, rock with traces of $CaCO_3$ (HCl weakly positive), 6 January 1936, British Graham Land (*"Penola"*) Expedition 1934-37, no. 1251a (BM), 1351i (BM). This specimen is most probably conspecific with one from Greenwich Island which was determined by HERTEL (1984 p. 430) as *Farnoldia dissipabilis* (Nyl.) Hertel. *Farnoldia micropsis* and *F. dissipabilis* are very closely related. They are identical in ascocarp characters and they differ in their highly variable shape and the colour of the thallus areoles. More material from Antarctic regions is necessary for a better understanding of the variability of this species.

Half Moon Island: Hill south of the huts, 62° 35′ S, 59° 55′ W, on basaltic rock facing WNW, 30 m, 5 January 1966, D.C. LINDSAY 600 (AAS, with *Lecidella stigmatea*). This specimen is provisionally included under *Farnoldia micropsis* for I am not absolutely sure whether it represents a distinct taxon. Its epilithic thallus is poorly developed (small isolated white areolae, 0.1-0.3 mm in diam., 0.1 mm thick) and is I-negative. The very glossy black apothecia are small (up to 0.55 mm in diam.) with a distict margin only when young. Larger apothecia have a shallow sunken zone in the centre of the discs. The hymenium is 70-80 µm, spores 16-19-23 x 8-9-10 µm. The substrate give no CO_2-reaction with HCl, however basalt often bears a slightly calciphilous lichen flora.

Antarctica: *Antarctic Peninsula:* West Graham Land, Port Lockroy, Goudier Islet, 64° 50′ S, 63° 31′ W, on limpet shells among loose stones on ground until recently snow covered, 8 m, 22 December 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 2080 (BM). TLC: no lichen acids. A very remarkable record of this pioneer lichen, hitherto known only from holarctic regions (mapped in HERTEL, Mitt. Bot. München *12:* 135, 1975). This calciphilous lichen occurs in a habitat which is not covered by snow for only a few weeks each year. It colonizes shells laying on the ground in an area completely formed by acid

rock. This record demonstrates the efficiency of long range dispersal by ascospores.

(8) *Farnoldia similigena* (Nyl.) Hertel

HERTEL, Mitt. Bot. München *19:* 433 (1983) - *Lecidea similigena* Nyl., Flora *64:* 451 (1881); HERTEL, Herzogia *1:* 328 (1969) - *Lecidea subrhaetica* Arnold ex LETTAU, Feddes Repert. *56:* 214 (1954); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *24:* 97-98 (1967).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Dept. Ushuaia, Montes Martial bei Ushuaia oberhalb Acrosilla, Silikatfelsen im Krummholzbereich, S- und SE-Hänge, 700-1000 m, über kalkhaltigem Schiefer, 17. Januar 1989, J. POELT (GZU, associated with *Lecidea umbonata*).

This well-developed specimen has a whitish thallus composed of dispersed, plane, more or less isolated areolae, 0.2-0.7 mm in diam. The medulla reacts I+ intensely violet; apothecia are up to 0.7 mm in diam., black, plane, with a distinct margin; hymenium is 55-65 µm; subhymenium is very pale blue-green; hypothecium is brown black. Spores 11-15.0-19 x 5.0-5.6-7.0 µm.

The small apothecia, the very dark hypothecium and rather low hymenium are remarkable.

(9) *Fuscidea asbolodes* (Nyl.) Hertel & V. Wirth

in HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 454 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 308-309 (1985) et *23:* 325 (1987) - *Lecidea asbolodes* Nyl. in Crombie, Journ. Bot. (London) *14:* 21 (1876).

Heard Island: South Barrier Plateau, on decayed lava flow, facing E, sheltered from W, 3 February 1965, J. CRICK (MEL 1020728, beside *Carbonea phaeostoma* and *Tephromela atra* agg.).

Auckland Islands: *Auckland Island:* Summit of Mt Eden, 420 m, 31 December 1962, P.W. JAMES 833 (BM).

Macquarie Island: Top of Gadgets Gully, in moist position near creek, 11 April 1972, R. WATERHOUSE A98 (MEL 1020915, beside *Lecidea charadrodes*). - Hill on E side of Lake Prior, on rocks in an easterly aspect at an altitude of 275 m at station 6, 23 January 1964, N. BARRET & R. FILSON 5791 (MEL 1048264). - Mouth of Flat Creek on side of rock stack about 20-40 m NE of beach, 6 m, 18 November 1966, K. SIMPSON E25a (MEL 1000260). - NE side of Lake Major, in westerly aspect at Station 10, 240 m, 19 February 1964, R. FILSON 6165 (MEL 1048289).

(10) *Immersaria athroocarpa* (Ach.) Rambold & Pietschmann

in RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 239 (1989) - *Lecidea athroocarpa* (Ach.) Ach. Method. Lich. 41-42 (1803); HERTEL, Khumbu Himal *6* (3): 228-230 (1977) - *Porpidia athroocarpa* (Ach.) Hertel & Rambold in Hertel, Lecideac. exs., fasc. VIII, 8, no. 156 (1985) - *Amygdalaria athroocarpa* (Ach.) Esnault & Roux, Anal. Jard. Bot. Madrid *44* (2): 221-225 (1987) [comb. inval.].

Chile: *Prov. Malleco:* Cordillera de Nahuelbota, Los Alpes, Fundo Solano (near southern boundary of the province), on granite rocks in forest, 1200 m, 13 January 1958, W.J. EYERDAM 10764 (COLO L-44418).

New Zealand: *Canterbury:* Kirkliston Range, 1670–1830 m, 25 March 1978, D.J. GALLOWAY s.n. (BM). – Foggy Peak, 64 km WNW of Christchurch, 43° 17'S, 171° 45' E, 1972, G.C. BRATT 72/1903 (HO 38880). – Foggy Peak, 1200–1500 m, 25 January 1985, H. MAYRHOFER 7475 (GZU). – Mt Peel, summit, 43° 51' S, 171° 09' E, 1700–1700 m, 16 January 1985, H. HERTEL 29521 (M).

Otago: Flagstaff Hill near Dunedin, rock outcrops (basalt), near summit, 45° 50' S, 170° 28' E, ± 650 m, 1 February 1985, H. HERTEL 30105 (M). – Old Man Range, summit plateau, between Hyde Rock and Obelisk, at foot of "tor 5475'", with *Cetraria delisei*, 1660 m, 3 February 1985, H. HERTEL 30322 (M).

(11) ***Lecanora physciella*** (Darb.) Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 446–447 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 326 (1987). – *Lecidea physciella* Darb., Brit. Antarct. (Terra Nova) Exped. Nat. Hist. Rep., Botany *3:* 33–35 (1923).

Antarctica: *Victoria-Land:* Cape Hallett, on volcanic rock, 72° 18' S, 170° 18' E, 1969, O.L. LANGE (M). – Geike Land (S. Victoria Land), Spring 1900, Southern Cross Expedition, C.E. BROCHGREVINK (BM).

East Graham Land: Trinity Peninsula, Hope Bay, summit of Pyramid Peak, 63° 26' S, 57° 01' W, 575 m, 30 April 1945, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 2413 (BM), no. D–2413 (BM), no. D–2416 (BM), no. D–2422 (BM). – Hope Bay, low hill on E. side of bay, 100 m, on loose stone, 16 April 1945, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 2389 (BM). – Hope Bay, from coast E of Mt Bransfield, 190 m, 15 October 1946, A. REECE, Falkland Islands Dependencies Survey no. D361–2 (BM).

West Graham Land: Port Lockroy, Goudier Islet, 64° 50' S, 63° 31' W, not far from summit of island, 7 m, 17 March 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 1163 (BM). – Wiencke Island, N buttress of Noble Peak, 64° 48' S, 63° 25' W, 455 m, on loose stones at base of N facing rock face, 20 November 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 1799 (BM). – Wiencke Island, Snow Comb Hill, 370 m, on N facing rocky slope, 8 October 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 1328 (BM). – Marguerite Bay, Debenham Islands, Barbara Island, 68° 08' S, 67° 07' W, 5 January 1937, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934–37, no. 1542e (BM), no. 1542g (BM). – Debenham Islands: Barry Island, 68° 08' S, 67° 07' W, 26 November 1936, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934–37, no. 1498a (BM). – Doumer Island, 64° 51' S, 63° 35' W, rocky outcrop on N. side, c. 30 m, N. exposure, on granodiorite rocks, 12 December 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 1912 (BM).

Most of the specimens were tested by TLC. They uniformly contain usnic acid, sometimes accompanied by an unidentified fatty acid.

Lecanora physciella seems to be truly endemic to the Antarctic continent, confined to the Continental Antarctic region, reaching and extending only into the southern and eastern parts of the Antarctic Peninsula.

(12) ***Lecanora subcoarctata*** (Knight) Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 448 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 319–321 (1985); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 319 (1989). – *Lecidea subcoarctata* Knight, Transact. Proceed. New Zeal. Inst. *8:* 316–317 (1876); GALLOWAY, Flora New Zealand Lich.: 238 (1985).

Ecuador, Galapagos Islands: *Isla Santa Cruz* (Indefatigable I.): vicinity of Academy Bay, aerohaline belt along shore E of CDRS, no date, W.A. WEBER (COLO L–41000).

Norfolk Island: [without exact locality], 28° 00′ S, 168° 00′ E, 24-27 August 1975, J. & T. GILBERT, hb. BRATT 75/934 (HO 48186).

New Zealand: *North Auckland:* Thames Co., Slipper Island, Watchman Rock, on maritime rocks, August 1973, B.W. & G.C. HAYWARD s.n. (AK 161262). - 17.5 km ENE of Warkworth, Tawharanui Peninsula, 3.5 km W of Tokatu Pt., 36° 22′ S, 174° 50′ E, on sea-shore rocks, 25 May 1981, L. TIBELL 13191 (UPS, beside *Tylothallia pahiensis*).

Tasmania: *Furneaux Group, Bass Strait:* Babel Island, SE point of the island, on granite outcrop, 12 m, 1 February 1967, J. WHINRAY (MEL 28275). - Little Goose Island, South Coast, c. 60 m from the tip of the southeastern point, 1.8 m, on coastal granite and small boulders, c. 10 m in from high water level, 18 February 1978, J. WHINRAY 972 (MEL 1025639).

Main Island: Sister Bay, c. 11 km S of Dover, 43° 27′ S, 147° 01′ E, on dolerite, exposed but out of normal wave area, 3 m, 6 July 1968, G.C. BRATT 68/518 (HO 63753). - De Witt Island, on rocks, littoral in salt spray zone, 28 January 1977, J.A. ELIX 3342 (ANUC).

Lecanora subcoarctata was hitherto known only from New Zealand.

(13) ***Lecidea atromorio*** **Knight**

HERTEL, Mitt. Bot. München, *21:* 321-322 (1985); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 165 (1989).

New Zealand: *Canterbury:* Lees Valley road, 7 km N of Oxford, on greywacke rocks in open bush, 460 m, 28 May 1980, J.A. ELIX 8306 (ANUC). - Rangitata Valley, Boundary Stream, 43° 47′ S, 171° 11′30″ E, little river gorge, ± 550 m, 17 January 1985, H. HERTEL 29650 (M). - Cass, on boulders of greywacke in *Discaria-Festuca* tussock country above the Biological Station, 8 January 1927, G.E. & Greta DU RIETZ 1454:6 (UPS), 1454:7 (UPS). - Bank's Peninsula, Kennedy's Bush, 43° 39′ S, 172° 36′ E, ± 200 m, hill with siliceous outcrops, 1 November 1981, V. WIRTH (10282) & L. GREENFIELD (STU). - Mt Peel, Lynn Stream Valley, Long Speer above Acland's hut, 43° 50′30″ S, 171° 11′ E, 530 m, 15 January 1985, H. HERTEL 29437 (M); 770 m, H. HERTEL 29455 (M). - Lake Pukaki Hotel, on non-calcareous boulders in *Festuca novae-zelandiae*-tussock at the road side, 12 March 1927, G.E. & G. DU RIETZ 2094b (UPS, beside *Rimularia psephota*).

Otago: Flagstaff Hill near Dunedin, 45° 50′ S, 170° 28′ E, basaltic rocks near summit, 650 m, with *Lecanora blanda*, 1 February 1985, H. HERTEL (30117) & H. MAYRHOFER (M). - Abbott's Hill, Dunedin, J.S. THOMSON no. 978 (OTA 029455, CHR 160438, both det. ZAHLBRUCKNER als "*Lecidea fuscoatra* f. *fumosa* (Hoffm.) Nyl."). - Old Man Range, summit plateau near Hyde Rock, 49° 22′ S, 169° 12′ E, 1610-70 m, small rocks lying on ground in scattered alpine tundra, 3 February 1985, H. HERTEL 30368 (M). - Mt Watkin, on rock, J.S. THOMSON 1551 (CHR 399191).

Tasmania: Mt Barrow Chalet, 41° 23′ S, 147° 25′ E, 600 m, granite, 30 January 1966, G.C. BRATT 3233 (HO 38855). - Coastal rocks between Shelly Point and Buxton Point S of Swansea (N of Mayfield), 42° 14′ S, 148° 01′ E, dolerite, 18 February 1985, H. MAYRHOFER (no. 7327) & H. HERTEL (GZU).

All specimens uniformly contain gyrophoric acid.

(14) ***Lecidea auriculata*** **Th.Fr.**

Th. FRIES, Lich. Arctoi : 213 (1860); HERTEL, Khumbu Himal *6* (3): 233-234 (1977); HERTEL, Mitt. Bot. München *13:* 339-342 (1977); M. INOUE, Journ. Sci. Hiroshima Univ., ser. B, div. 2, *18:* 26-28 (1982); A. SCHWAB, Mitt. Bot. Mün-

chen *22:* 307-312 (1986).

Argentina: *Prov. Mendoza:* In viciniis montis Aconcagua, Puerta del Jueas (?), 16 February 1903, G.O.A. MALME s.n., Itin. Regnell. Secund. (S).

Falkland Islands (Islas Malvinas): Port Standley, the quartzite ridge, 8 April 1902, C. SKOTTSBERG (S).

Tasmania: Crater Peak, alpine moorland, on quartzite, 1200 m, 16 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 425/84 (hb. Kantvilas, M).

Lecidea auriculata has its centre of distribution in arctic and subarctic regions where it is locally quite common. It is closely related to *Lecidea diducens* Nyl. The main difference between these species is the presence of 2'-O-methylanziaic acid (causing the C+ red reaction of the excipulum) in *Lecidea diducens.* Although both chemotypes are sympatric over wide parts of their range, they do not appear to be identical in their ecology and chorology.

(15) *Lecidea capensis* Zahlbr.

ZAHLBRUCKNER, Catal. Lich. Univ. *3:* 532 no. 6345 (1925) nom. nov.; RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 168 (1989) - *Lecidea ochroidea* Stiz. Ber. Thätigk. St. Gall. Naturw. Ges. 1889-90: 159-160 (1891) nom. illegit. (sed non *Lecidea ochroidea* Ach. 1803).

New Zealand: *Nelson:* Kaihoka Coast, coastal forest near Kaihoka Lakes, 40° 33' S, 172° 36' E, 12 December 1982, J.K. BARTLETT 22862 (M, containing 2'-O-methylperlatolic acid).

The species usually has a pale yellowish brown thallus and superficially resembles *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach., It was hitherto known from South Africa (type) and Australia (RAMBOLD 1989) and is a new record for New Zealand.

(16) *Lecidea diducens* Nyl.

NYLANDER, Flora *48:* 148 (1865); HERTEL, Herzogia, *2:* 43-44 (1970); HERTEL, Khumbu Himal *6* (3) : 243-244 (1977); HERTEL, Mitt. Bot. München *13:* 340, 343-344 (1977); SCHWAB, Mitt. Bot. München *22:* 322-324 (1986); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 208 (1989).

New Zealand: *Canterbury:* South-western slopes of Foggy Peak, Torlesse Range, on exposed greywacke rocks in alpine fell field, 1040 m, 23 March 1980, J.A. ELIX 7665 (ANUC). - Torlesse Range, Porters Pass W of Springfield, 43° 17' S, 171° 44' E, c. 1000 m, 22 January 1985, H. MAYRHOFER 7462 (GZU), 7463 (GZU). - Mt Peel, Lynn Stream Valley, Long Speer above Acland's hut, 43° 50'30" S, 171° 11' E, trail to summit of Mt Peel, c. 650 m, 15 January 1985, H. HERTEL 29421, 29452 (M).

Otago: Mt Maungatua, 45° 54' S, 170° 08' E, rock outcrops at swampy summit plateau, ± 890 m (subalpine/alpine situation), 31 January 1985, H. HERTEL 30058 (M), 30063 (M), 30079 (M).

This bipolar species is well known from Holarctic regions (see HERTEL 1977b: 340). It was first reported from the Southern Hemisphere (Australia) by RAMBOLD (1989) and is a new record for New Zealand. All specimens contain 2'-O-methylanziaic acid in the excipula of the ascocarps, causing a bright C+ red reaction.

(17) *Lecidea fuscoatrula* Nyl.

NYLANDER, Lich. Novae Zelandiae : 106 (1888); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 418, 482 (1984): RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 173 (1989).

New Zealand: *Canterbury:* Lowry Peaks Range, Mt Palm, 42° 41′ S, 173° 06′ E, 6 km ESE of Waiau, ± 300 m, open tussock grassland area, on sandstone outcrops, 4 December 1980, L. TIBELL 9875 (UPS). - Bank's Peninsula, on outcropping siliceous rocks facing SE, 1 January 1981, L. TIBELL 10165 (UPS). - Bank's Peninsula, Kennedy's Bush, 43° 39′ S, 172° 36′ E, hill with siliceous outcrops, ± 200 m, 1 November 1981, V. WIRTH (11152) & L. GREENFIELD (STU), and V. WIRTH (11157) & L. GREENFIELD (STU). - Bankside Scientific Reserve, Canterbury Plains between Selwyn and Rakaia River, c. 6 km SSW of Dunsandel, 65 m, loose peddles on ground, 14 January 1985, H. HERTEL 29211 (M). - Rangitata River Co., Stew Point, 43° 43′ S, 171° 05′ E, rock outcrops on steep, sun exposed, heavily grazed slope, 17 January 1985, H. HERTEL 29241 (M), 29642 (M), 29633 (M), 29644 (M). - Summit of Mt Peel, 43° 51′ S, 171° 09′ E, 1730 m, schist outcrops, 16 January 1985, H. HERTEL 29522 (M), 29587 (M). - Lake Ohau, Lake Ohau Lodge, associated with *Lecanora subglaucodea* (Krempelh.) Zahlbr., February 1958, MASON 387a (OTA, Murray Collection).

Otago: Flagstaff Hill near Dunedin, 45° 50′ S, 170° 28′ E, rock outcrops (basalt) near summit, ± 650 m, 1 February 1985, H. HERTEL 30102 (M). - Summit of Silver Peak (Pulpit Rock), 45° 45′ S, 170° 26′30″ E, W of Waitati, horizontal schist layers near ground, 760 m, 29 January 1985, H. HERTEL 32345 (M). - Old Man Range, summit plateau near Hyde Rock, 45° 21° S, 169° 12′ E, stones on ground in alpine tundra vegetation, ± 1650 m, 3. February 985, H. HERTEL 30365 (M). - Old Man Range, Fruitlands, schist rocks, 465 m, 6 February 1981, C.D. MEURK & V. WIRTH (hb. Meurk).

(18) *Lecidea kalbii* Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 418-419 (1984).

Chile: *Tierra del Fuego:* Porvenir, on stones on the seashore NW of the town, in the *Caloplaca sublobulata*-belt, 28 December 1940, R. SANTESSON 6886 (S).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Dept. Rio Grande, *Nothofagus antarctica*-Wald und windgefegter Rücken etwa 3 km E Estancia Despedida (WSW Rio Grande), 6. Januar 1989, J. POELT (GZU).

Untill now, *Lecidea kalbii* was known only from the type collection from Chile (Ultima Esperanza, Torres del Paine). The species resembles *Lecidea atrobrunnea* in its general appearance, but differs in its larger spores and C+ red cortex and excipulum (due to the presence of gyrophoric acid). The hypothecium is completely unpigmented and the medulla I negative. The interior part of the excipulum is also unpigmented but appears opaque pale brownish when the sections are observed in water. This is because the hyphae are densly inspersed with minute, pale brownish crystals containing gyrophoric acid which dissolve completely in KOH and turn reddish in hypochlorite solution. The hymenium is 45-50 µm tall, with a dark greyish olive epihymenium. Spores are often poorly developed and are 8-10-13 x 4-5.7-6.5 µm.

(19) *Lecidea lapicida* (Ach.) Ach.

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 419-420 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 323-325 (1985), *23:* 326-327 (1987); G. SCHWAB, Mitt. Bot. München *22:* 324-342 (1986) - RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 210 (1989).

Although intermediate specimens containing both stictic and norstictic acids in significant quantities occur occasionally (SCHWAB 1986) and both chemical strains are sympatric over wide regions there is a remarkable geographical separation in cool temperate regions. Therefore, I tend to follow WIRTH (1987 p.511), who treats these two chemotypes as varieties of *Lecidea lapicida*: the stictic acid chemotype as var. *lapicida*, the norstictic acid chemotype as var. *pantherina*.

var. *lapicida*

Argentina: *Staten Island:* Port Cook, 1888, C. SPEGAZZINI no. 63 (LPS 35146, det. C.W. DODGE 1970 als "*Lecidea impolita* Müll. Arg.").

Tierra del Fuego: Porvenir, Morro Piedra, on boulder in *Chiliotrichum* heath, 300 m, 31 December 1949, R. SANTESSON 5355 (S), 5356 (S, beside *Rimularia psephota*). - Sierra Alvear, the southern slope, above Las Cotorras (about 20 km ENE of Ushuaia), on exposed rocks in the alpine region, c. 550 m, 7 February 1940, R. SANTESSON 939 (S). - Sierra Alvear, Berg SE Monte Alvear, 220-1200 m, N vom Restaurant Tierra Mayor, 14. Januar 1989, J. POELT (GZU). - Parque Nacional de Tierra del Fuego, äußeres Ende der Bahia Lapataia, felsige Küste, 0-5 m, 13. Januar 1989, J. POELT (GZU). - Dept. Rio Grande, N-Rand der Anden, Cerro Chenen E Hacienda Chenen, felsiger NE-Hang, 200-230 m, 8. Januar 1989, J. POELT (GZU, 2 Proben).

New Zealand: *Canterbury:* Phipps Peak, rock at summit, 1905 m, near Arthur Pass, ca. 42° 54′ S, 171° E, 5 March 1966, B.A. FINERAN 2275 (CANU, det. C.W. DODGE as "*Lecidea dunedina* Zahlbr."). - Phipps Peak, ridge to summit, 1830 m, on rock, 5 March 1966, B.A. FINERAN 2263 (CANU, det. C.W. DODGE as "*Lecidea dunedina* Zahlbr."). - Bank's Peninsula, Devils Cap (between Lake Forsyth and Akaroa Harbour), 43° 49′30″ S, 172° 49′30″ E, ± E exposed basaltic rocks near summit, 670-710 m, 19 January 1985, H. HERTEL 29693, 29694 (M). - Summit of Mt Peel, 43° 51′ S, 171° 09′ E, 1740 m, exposed rock surface, 16 January 1985, H. HERTEL 29586 (M).

Otago: Rock and Pillar Range, schist rock top, 1190 m, 18 September 1981, C.D. MEURK ML16 (hb. Meurk). - Maungatua Summit, rock, J.S. THOMSON 1374, ZA 289 (CHR 347036). - Old Man Range, Obelisk, 45° 19′ S, 169° 13′ W, near Fruitlands, 1690 m, alpine *Celmisia-Raoulia* vegetation, siliceous rocks, 6 November 1981, V. WIRTH (11317) & C.D. MEURK (STU). - Old Man Range, Obelisk Range, 1670 m, 3 February 1985, H. HERTEL 30342 (M). - The Remarkables, Double Cone above Lake Alta, 45° 04′ S, 168° 48′ E, 2250-2280 m, exposed rocks near summit, 5 February 1985, H. HERTEL 30440 (M), 30343 (M), 30435 (M), 30439 (M).

Southland: West Dome, on summit rocks, 1230 m, 20 June 1982, C.D. MEURK ML21 (hb. Meurk).

Tasmania: Hounslow Heath, schist rock outcrops in alpine heath, 1120 m, 17 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 344/84 (hb. Kantvilas).

South Georgia: About 10-15 m below "Summit 706 m" due E of Swinhoe Peak above Hamburg Glacier, on block scree on S-facing slope, probably never receiving direct sunshine, 6 November 1976, R.I. LEWIS SMITH 2531 (AAS). - Bird Island: slopes to east above Jordon Cove (GR 032 154), on schistose rock, dry but exposed 25° slope, aspect 250°, 150 m, 11 November 1971, D.C. LINDSAY 3005 (AAS), 3011 (AAS), 3015 (AAS). - Right Whale Bay, c. 1 km SW of Nameless Point (GR 054 157), on moss in pockets of boulder on scree, 200 m, 5 January 1972, D.C. LINDSAY 3823 (AAS). - Cumberland East Bay, Brown Mountain, rocks to west of summit (GR 132 123), on dry exposed greywacke rocks facing west, 300 m, 26 November 1971, D.C. LINDSAY 3233 (AAS). - Cumberland East Bay, Hope Point (GR 133 124), on moderately sheltered dry, non-nitrogenous greywacke outcrop facing south, 50 m, 24 November 1971, D.C. LINDSAY 3187 (AAS), 3193 (AAS). - Cumberland East Bay, c. 1 km W of Mt Duse (GR 133 127), 350 m, exposed dry greywacke outcrop facing W, 23 November 1971, D.C. LINDSAY 3133 (AAS), 3134 (AAS), 3141 (AAS, beside *Tephromela atra*). - Royal Bay, near waterfall on SW side of Whale Valley (GR 158 098), on dry non-nitrogenous boulder, 30 m, 17 January 1972, D.C. LIND-

SAY 3947 (AAS), 3948 (AAS, beside *Carbonea assentiens*). - 1 km SE of Brocken (GR 162 101), 180 m, on dry non-nitrogenous E-facing outcrops, 23 January 1972, D.C. LINDSAY 4028 (AAS). - 0.5 km W of Cape Vahsel (GR 177 071), on west-facing dry slightly nitrogenous outcrop, 150 m, 28 December 1971, D.C. LINDSAY 3704a (AAS).

Antarctica: *West Graham Land:* Argentine Islands: Galindez Island, 65° 15' S, 64° 15' W, from typical boulder area, just uncovered by snow, 27 December 1935, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934-37, no. 1328m (BM).

var. *pantherina* Ach.

ACHARIUS, Kongl. Svensk. Akad. Nya Handl.: 232 (1808) - *Lecidea pantherina* (Ach.) Th.Fr., Lich. Scand. : 491-493 (1874).
= *Lecidea lactea* Flk. ex Schaer., Lich. Helvet. Spicil.: 127-128 (1828) - *Lecidea lapicida* var. *lactea* (Schaer.) V. Wirth, Die Flechten Baden-Württembergs: 511 (1987).

New Zealand: *Nelson:* Upper Cobb Valley, headwaters of Burgoo Stream, 1180 m, 16 December 1983, J.K. BARTLETT 27024 (M).

Canterbury: Phipps Peak, ridge to summit, 1830 m, 5 March 1966, B.A. FINERAN 2264 (CANU, det. C.W. DODGE as "*Lecidea subtenebrosa* Nyl."). - Mt Peel, summit, 43° 51' S, 171° 09' E, 1600-1700 m, 16 January 1985, H. HERTEL 29505 (M).

Otago: North Old Man Range, summit, 1690 m, 6 November 1981, C.D. MEURK ML15 (hb. Meurk). - Rock and Pillar Range, summit rocks, 1430 m, together with *Buellia* sp., on schist rocks near to ground, 28 January 1985, H. HERTEL 32256 (M), 32267b (M).

(20) *Lecidea lygomma* Nyl.

HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 327-329 (1987); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 214 (1989).

New Zealand: *Nelson:* W of Matakitaki River Bridge, on schist outcrop, 300 m, 24 May 1970, P. CHILD 361 (Herbar P. Child). - Tasman Mts, Lonely Lake, ± 1270 m, 20 December 1983, J.K. BARTLETT (M). - Upper Cobb Valley, headwaters of Burgoo Stream, 1180 m, 16 December 1983, J.K. BARTLETT 27011 (M).

Westland: on moraine boulders of Franz Josef Glacier, 12 March 1966, W. MARTIN (CHR 407423).

Canterbury: Arthur's Pass National Park, Temple Basin, 42° 54' S, 171° 35' E, 1400 m, 1500 m, niedrige, wasserübersickerte Sandsteinfelsen am Wegrand, 23 January 1985, H. HERTEL 29833 (M), 29849 (M). - Bank's Peninsula, on outcropping siliceous rocks facing SE, 1 January 1981, L. TIBELL 10172 (UPS).

Otago: Mt Maungatua SW of Dunedin, 45° 54' S, 170° 08' E, rock outcrops at swampy summit plateau, 880 m, 31 January 1985, H. HERTEL 30046 (M). - Pulpit Rock near Dunedin, 400 m, 16 November 1968, D.J. GALLOWAY (BM). - Old Man Range, SW of Alexandra, summit plateau near Obelisk, 45° 20' S, 169° 12' E, 1670 m, pebbles lying on ground in scattered alpine vegetation, 3 February 1985, H. HERTEL 30338 (M). - 5 to 6 miles S of Sutton, Mosgiel-Middlemarch road, schist tor, c. 430 m, 18 September 1981, C.D. MEURK ML18 (hb. Meurk).

Southland: Kiriwao Summit (S. of Clinton), 640 m, 16 March 1983, C.D. MEURK (hb. Meurk). - West Dome, summit ridge, East Peak, c. 1100 m, 20 June 1982, C.D. MEURK ML36 (hb. Meurk).

Auckland Islands: *Auckland Island:* Summit of Mt Eden, 420 m, 31 December 1962, P.W. JAMES 832b (BM), 832d (BM).

Campbell Islands: Summit rock of Mt Lyall, 400 m, 22 January 1981, C.D. MEURK

56 (BM). - Cliff crest E of Mt Dumas, 190 m, exposed stones on peaty fellfield, 31 December 1980, C.D. MEURK s.n. (BM). - Mt Honey, summit, 570 m, 10 January 1981, C.D. MEURK (BM) and 3 February 1981, C.D. MEURK 102 (BM), 104 (BM).

Macquarie Island: Cliffs on the western side of the island a ½ mile S of Double Point, on rocks in a northerly aspect, 180 m, 3 February 1964, R. FILSON 5914 (MEL 1048287). - NW of Mt Gwynn, on rock, 240 m, 30.12.1971, R. HNATIUK 11568 (MEL 1027329).

(21) *Lecidea placodiiformis* Hue

HUE, Deux Expéd. Antarct. Franç. (1908-1920), Sci. Nat., Docum. Sci., Lichens: 99-101 (1915); HERTEL, Herzogia *5:* 455-456 (1981); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 420-421 (1984).

Antarctica: *West Graham Land:* Wiencke Island, Port Lockroy, Goudier Islet, 64° 50′ S, 63° 31′ W, near summit of island, 8 m, on igneous rock, 2 April 1944, I.M. LAMB, Operation Tabarin, A1201 (BM) and (same locality): 11 January 1945, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 1195 (BM), 2237 (BM). - Doumer Island, 64° 51′ S, 63° 35′ W, rocky outcrop on N side, c. 30 m, N exposure, on granodiorite rocks, 12 December 1944, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 1912 (BM). - Argentine Islands, SE corner of Winter Island, overlooking Stella Creek, 65° 15′ S, 64° 16′ W, rock exposures, 15 March 1960, B.J. TAYLOR 155 (AAS). - Galindez Island, 65° 15′ S, 64° 15′ W, from nearly vertical low sea cliff, 2-8 m, 31 March 1935, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934-37, no. 1116a (BM), 1116d (BM), 1116m (BM), 1116p (BM), 1116t (BM), 1116x (BM). - Marguerite Bay, SE corner of Bourgeois Fjord, 67° 40′ S, 67° 05′ W, 15 December 1936, British Graham Land *("Penola")* Expedition 1934-37, no. 1515b (BM). - Lagotellerie Island, Fallières Coast, 67° 53′ S, 67° 24′ W, N facing rock slope, 35-80 m, 22 February 1977, R.I. LEWIS SMITH 2202 (AAS).

All specimens listed here contain confluentic acid, 2′-O-methylperlatolic acid, and often 2′-O-methylmicrophyllinic acid as the major constituents. In this respect, this Antarctic population differs from *Lecidea atrobrunnea*, a morphologically and anatomically indistinguisable species which contains only 2′-O-methylperlatolic acid.

It is remarkable that in this case, in contrast to most other lichens, the chemically richer chemotype is from an area with a polar climate while that with the "impoverished", simpler chemistry is found in temperate climates, e.g. Australia (see RAMBOLD 1989). It is also remarkable that I have not found *Lecidea placodiiformis* represented in the collections from the South Shetland Islands, South Orkney Islands or from South Georgia, three relatively well-collected areas of the Antarctic zone, at least with respect to the more conspicuous species.

(22) *Lecidea sarcogynoides* Koerb.

KOERBER, Syst. Lich. Germ.: 252 (1855); HERTEL, Decheniana *127:* 56, 72 (1975); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 422 (1984); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 422 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 329 (1987); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 185 (1989).

New Zealand: *Canterbury:* Bank's Peninsula, Campy Bay, in litoral zone of NE facing sea shore rocks, 31 December 1980, L. TIBELL 10147 (UPS).

Otago: Dry hills N of Alexandra, 280 m, 45° 14′ S, 169° 25′ E, 280 m, siliceous rocks, 6 November 1981, V. WIRTH (no. 11296) & C.D. MEURK (STU).

(23) *Lecidea sphenisćidarum* Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 422-423 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 329 (1987).

South Orkney Islands: *Lynch Island:* On rock fragments near gutt rockery, 10 m, 60° 40′ S, 45° 38′ W, 16 March 1966, D.C. LINDSAY 979 (AAS).
Signy Island: Borge Bay: Largest of the Thule Islands, 60° 42′ S, 45° 37′ W, on rock fragments near gull nests, 15 m, 13 October 1966, D.C. LINDSAY 1299 (AAS - a specimen absolutely identical with the type specimen in all anatomical characters, but instead of the typical very pale brownish thallus, with a reddish, rusty coloured one, thus resembling somewhat *Lecidea silacea* (Web.) Ach., and therefore determined as "*Lecidea dicksonii*" by LINDSAY).

This is a remarkable species (keyed in HERTEL 1984) characterized by its relatively tall hymenium (70-100 µm) and its slender and large spores.
Spore size medium values:

Collection	length (l) [µm]	width (w) [µm]	l : w
holotype	15-16.3-18	4.5-5.6-6.5	2.9
LAMB 2299	12-16.1-21	5.0-6.7-8.0	2.4
LINDSAY 1090	10-12.4-15	4.5-6.2-7.0	2.0
LINDSAY 1299	12-15.3-19	5.0-6.3-8.0	2.4

Lecidea spheniscidarum is hitherto only known from five localities on the South Orkney and South Shetland Islands.

(24) *Lecidea umbonata* (Hepp) Mudd

MUDD, Manual Brit. Lich.: 204 (1861); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *24:* 37-40 (1967); HERTEL, Herzogia *2:* 497-499 (1973) et *4:* 379, 398 (1977) - *Biatora umbonata* Hepp, Flechten Eur. no. 257 (1857).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Dept. Ushuaia, Montes Martial bei Ushuaia oberhalb Acrosilla, Silikatfelsen im Krummholzbereich, S- und SE-Hänge, 700-1000 m, über kalkhaltigem Schiefer, 17. Januar 1989, J. POELT (GZU, several very small thalli beside *Farnoldia*).

This is the first Southern Hemisphere record of this calciphilous species which is closely related to *Lecidea lapicida.* Its Northern Hemisphere distribution is mapped in HERTEL (1977c: 398).

(25) *Lecidea verruca* Poelt

POELT, Mitt. Bot. München *4:* 187 (1961); HERTEL, Herzogia *1:* 433-434 (1970) and *2:* 500-501 (1973); HERTEL, Mitt. Bot. München *12:* 142-143 (1975) and *17:* 179 (1981).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Montes Martial bei Ushuaia, oberhalb Acrosilla, Silikatfelsen im Krummholzbereich, S- und SE-Hänge, 700-1000 m, 17. Januar 1989, J. POELT (GZU).
Chile: *Tierra del Fuego:* Porvenir, Morro Piedra, on boulder in *Chiliotrichum* heath,

300 m, 31 December 1940, R. SANTESSON 6857 (S), 6858 (S, rich material), 6860 (S, very scanty material).

These are the first records of this species for the Southern Hemisphere. It is not clear whether the lichens are growing parasitically.

(26) ***Lecidella elaeochroma*** **(Ach.) Choisy s. ampl.**

CHOISY, Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon *19:* 19 (1950); HERTEL, Willdenowia *6:* 248-249 (1971).

Prince Edward Islands: *Marion Island:* Transvaal Cove, Meteorological Station, 46° 53′ S, 37° 51′ E, on old wooden stairs of the Geophysical Laboratory building, 6 May 1982, H. HERTEL 24452 (M).

Kerguelen Island: Observatory Bay, 49° 25′12″ S, 69° 53′22″ E, on timber of old hut, British Transit of Venus Expedition, 20.-21 February 1930, members of B.A.N.Z.A.R.E., no. B195-1 (AD; det. C.W. DODGE as *"Lecidea subplana* Nyl.").

Macquarie Island: Wireless Hill, N Head of Macquarie I., on wood of MAWSON's old Wireless Hut, 15 January 1964, R. FILSON 5715 (MEL 1041275).

The occurence of this usually corticolous lichen on three, very remote, subantarctic islands with a species-poor, vascular plant flora which does not include trees or shrubs is remarkable. It is unclear, whether *Lecidella elaeochroma* was introduced by man or whether it is a very reproductive pioneer lichen, well-adapted to very long distance dispersal. On the Prince Edward Islands, I saw it only on the timber of huts, but not on natural, woody, plant remnants which are very rare in these perhumid, cool and constantly windswept islands, e.g. old roots of *Azorella selago.*

(27) ***Lecidella schistiseda*** **(Zahlbr.) Hertel**

HERTEL, Mitt. Bot. München *19:* 443-444 (1983); Beih. Nova Hedwigia *79:* 450 (1984) - *Lecidea schistiseda* Zahlbr., Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. *104:* 300-301 (1941).

New Zealand: *Otago:* Old Man Range, Obelisk near Fruitlands, 45° 19′ S, 169° 13′ E, 1690 m, alpine *Celmisia-Raoulia* vegetation, siliceous rock, 6 November 1981, V. WIRTH (no. 11860) & D.D. MEURK (STU).

(28) ***Lecidella stigmatea*** **(Ach.) Hertel & Leuckert**

HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 325 (1985); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 112 (1989).

Peru: *Dept. Junin:* Prov. Tarma, at km 35 on road from Tarma to Jauja (20 km SE of Tarma), 4100 m, calcareous outcrops and cliffs with low spiny shrubs of *Ribes* and *Mahonia*, 28 November 1962, H.H. & C.M. ILTIS LP-13 (WIS).

Argentina: *Govt. Santa Cruz:* Rio Gallegos, Estancia Güer-Aike, on basaltic rocks on the edge of the meseta just above the valley of Rio Gallegos, 18 January 1940, R. SANTESSON 7096 (S).

Tierra del Fuego: Dept. Rio Grande, N-Rand der Anden, Cerro Chenen E Hacienda Chenen, felsiger NE-Hang, 200-230 m, 8. Januar 1989, J. POELT (GZU).

New Zealand: *Canterbury:* Cave Stream and Flock Hill above Cave Stream, 650-

750 m, 43° 12′ S, 171° 45′ E, limestone outcrops in tussock grassland with scattered *Discaria toumatou*, 9 September 1981, H. MAYRHOFER 2301 (GZU), 2310 (GZU). - Cass, Cass Hill near the University of Canterbury Field Station, 750 m, 43° 02′ S, 171° 46′ E, *Nothofagus solandri* var. *cliffortioides* forest, 7 September 1981, H. MAYRHOFER 2410 (GZU). - Rangitata River Co., Stew Point, 43° 43′ S, 171° 05′ E, boulders in the heavily grazed bottom of the valley, 17 January 1985, H. HERTEL 29635 (M).

Otago: Lake Hayes NE of Queenstown, boulders at the shore of the lake, 20 September 1981, H. MAYRHOFER 2246 (GZU).

Southland: Springhills, Sharks Tooth, April 1961, on limestone rocks, J. MURRAY 5847 (OTA), 5848 (OTA). - "Springfield", Otikerama, 215 m, on rock (sandstone) bluff, with *Trapelia coarctata*, 27 February 1984, C.D. MEURK ML7 (hb. Meurk).

Tasmania: Table Cape, 3 miles N of Wynyard (N.W. coast), on boulders of analeite-olivine-dolerite at S.E. base of headland, against the sea, 9 January 1967, J.H. WILLIS (MEL 1031111 - TLC: atranorin, zeorin).

South Shetland Islands: Half Moon Island, 62° 35′ S, 59° 55′ W, hill S of the huts, on basaltic rock facing WNW, 30 m, 5 January 1966, D.C. LINDSAY 600 (AAS - a specimen with rather small apothecia, up to 0.6 mm in diam., hymenium 65–75 µm, spores 14–16 x 7–9 µm).

Antarctica: *East Graham Land:* Ross Island, Cape Gage, rock on talus slope, 6 m, 29 November 1945, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 2845 (BM).

(29) **Megalospora gompholoma (Müll.Arg.) Sipman subsp. gompholoma**

SIPMAN, Biblioth. Lichenol. *18:* 105–106 (1983).

The following specimen is growing directly on rock and was found associated with undetermined herbarium material:

Auckland Islands: *Rose Island:* On maritime and fresh water rocks, directly on rock, 9 January 1963, P.W. JAMES (BM). - A second record for the Auckland Islands (cfr. SIPMAN 1983: 234).

(30) **Paraporpidia leptocarpa (Bab. & Mitt.) Rambold & Hertel**

in RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 250 (1989) - *Lecidea leptocarpa* Nyl. ex Bab. & Mitt. in HOOKER, Flora Tasmaniae *2:* 352, tab. CC, fig. C (1859); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 464–465 (1984); GALLOWAY, Flora New Zealand Lich. : 234–235 (1985).

New Zealand: *Auckland:* Little Barrier Island, on clay, 30 m, April 1975, D.J. COURT H30.56 (AK). - Thames Co., Rabbit Island, on rocks of cliff tops, August 1973, B.W. & G.C. HAYWARD 49.147 (AK). - Coromandel Peninsula, Mt Te Moehau, Little Moehau, 36° 32′ S, 175° 24′ E, 850 m, on andesite, 24 February 1983, J.K. BARTLETT 22675 (M), 22678 (M). - Waitakere Coast, Whatipu, 37° 04′ S, 174° 30′ E, 25 m, on volcanic andesitic rock, 27 October 1983, J.K. BARTLETT 27014 (M). - Rangitoto Island, coastal rock, above spray zone, H.H. ALLAN (CHR 347196). - Rangitoto Island, 36° 48′ 30″ S, 174° 52′ E, lava rock at shore, 10 January 1985, H. HERTEL 29024 (M); interior of the island, 10 January 1985, H. HERTEL 29027 (M). - Coromandel Co., Mt Maungatawhiri, near Whitianga, on rocks in grassland, August 1974, B.W. HAYWARD H44.239 (AK).

Gisborne: East Cape: Mt Hikurangi, c. 1200 m, 29 December 1982, J.K. BARTLETT 27006 (M).

Hawkes Bay: NW Ruahine, Otupai Range, western slopes, 39° 32′ S, 176° 11′ E,

1000–1100 m, 17 October 1983, J.K. BARTLETT 26999 (M), 27012 (M).

Wellington: York Bay (near Wellington), steep earth slope at the path between the forest and the road, 17 December 1926, G.E. & G. DU RIETZ 1277 (UPS). – North Tararua Range, Pahiatua Track, March 1970, D.J. GALLOWAY (?) (BM).

Nelson: Tasman Mts, Lonely Lake, c. 1270 m, 20 December 1983, J.K. BARTLETT 26976 (M). – Near Dunn Saddle, 41° 21′ S, 173° 22′ E, on ultrabasic rock, 1460 m, 12 January 1983, J.K. BARTLETT 24568 (M). – Ultramafic area near summit of Mt Dunn 1000 m, 15 July 1979, J.K. BARTLETT 27038 (M) – Upper Cobb Valley, headwaters of Burgoo Stream, c. 1180 m, 16 December 1983, J.K. BARTLETT 26972 (M). – Mt Cobb, 1585 m [undated], J.K. BARTLETT 24580 (M). – Lake Rotoiti, 600 m, 14 January 1960, D. SCOTT, hb. Murray 435 (OTA).

Canterbury: Arthur's Pass National Park: Woolshed Hill, from Hawdon Shelter following the summit track, 42° 49′ S, 171° 45′ E, 700 m, rock outcrops in *Nothofagus solandri* var. *cliffortioides* forest, 24 January 1985, H. HERTEL 29941 (M). – 9.5 km SSE of Arthur's Pass, Bealy Spur, along track to Grasmere Hut, 43° 02′ S , 171° 35′ E, on pebbles in open area, 17 December 1980, L. TIBELL 10103 (UPS). – Porters Pass, Torless Range, 970 m, on greywacke in alpine heath, 23 March 1980, J.A. ELIX 7647 (ANUC). – Bank's Peninsula, 1 km SE of Carew's Peak, 640 m, on basalt in tussock grassland, 10 June 1980, J.A. ELIX 8582 (ANUC). – Bank's Peninsula, on outcropping siliceous rocks facing SE, 1 January 1981, L. TIBELL 10173 (UPS). – Mt Peel, Lynn Stream valley, Long Speer above Acland's Hut, 43° 50′ 50″ S, 171° 11′ E, 770 m, shaded rock face, 15 January 1985, H. HERTEL 29442 (M), 29448 (M).

Otago: W Red Hut, Herbert, 610 m, schist outcrops, 8 July 1970, P. CHILD 518 (Child). – Kidd's Bush, Lake Hawea, 300 m, 3 June 1973, P. CHILD 1803 (Child). – Flagstaff Hill near Dunedin, rock outcrops near summit, 45° 50′ S, 170° 28′ E, 650 m, 1 February 1985, H. HERTEL 30114 (M). – Hooper's Inlet, Otago Harbour, 18 February 1953, W. MARTIN (CHR 407364). – Summit of Mt Charles, Otago Peninsula, 400 m, 22 July 1970, P. CHILD 577 (Child). – Summit of Silver Peak (Pulpit Rock), 45° 45′ S, 170° 26′30″ E, W of Waitati, horizontal schist layers near ground, 760 m, 29 January 1985, H. HERTEL 32345 (M, beside *Lecidea fuscoatrula*). – Mt Maungatua, 45° 54′ S, 170° 08′ E, swampy summit plateau with scattered rocks, 850–890 m, 31 January 1985, H. HERTEL 30089 (M). – Rock and Pillar Range, below University Hut, 900 m, on small quartz rock in open *Chionochloa rigida* tussock grassland, 28 March 1980, C.D. MEURK (BM).

Southland: Dunrobin Stn., mid Aparima Valley, 247 m, 2 October 1984, C.D. MEURK ML32 (hb. Meurk). – West Dome, S slopes of East Peak, c. 600 m, 20 June 1982, C.D. MEURK ML35 (hb. Meurk).

Tasmania: King Island, Cape Wickham, 39° 34′ S, 143° 57′ E, 1969, J. WANGAREK (HO 65282). – King Island, 39° 55′ S, 144° 00′ E, 1968, J. WANGAREK, hb. BRATT no. 68/1497 (HO 63738). – Yarra Creek gorge, E. coast of King Island, 6 March 1966, J.H. WILLIS (MEL 1018529). – Mathinna, 41° 29′ S, 147° 53′ E, 26 October 1972, J. ADAM S, hb. BRATT no. 72/1155 (HO 65266). – Crater Lake Lookout, 41° 39′ S, 145° 57′ E, on quartzite, exposed and uncommon, 8 January 1972, G.C. BRATT 72/23 (HO 63730). – Coastal rocks between Shelly Point and Buxton Point, 42° 14′ S, 148° 01′ E, S of Swansea (N of Mayfield Bay), dolerite, 18 February 1985, H. MAYRHOFER (no. 7347) & H. HERTEL (GZU). – Orford Beach, 42° 34′S, 147° 52′E, on sandstone on exposed cliffs, very common, 17 November 1963, G.C. BRATT (no. 803) & J.A. CASHIN (HO 65323) – Orford Road between Bust-me-Gall Hill and Break-me-Neck Hill, 42° 37′ S, 147° 38′ E, 300 m, on dolerite in very open timber, common, 31 August 1968, G.C. BRATT (no. 68/842) & J.A. CASHIN (HO 65309). – Maria Island, 42° 38′ S, 148° 05′ E, on dolerite, exposed, Easter 1968, D.G. THOMAS (hb. BRATT 68/263) (HO 63759). – Mt Field National Park, track to Beatties Tarn, 42° 41′ S, 146° 39′ E, 920 m, 18 August 1963, G.C. BRATT & J.A. CASHIN, hb. BRATT no. 489a (HO 63715). – Black Hills Road summit, 42° 45′ S, 147° 01′ E, 390 m, on dolerite, 20 July 1963, G.C. BRATT (no. 386) & J.A. CASHIN (HO 63716). – Sorell-Nuget Road, Native Cherry Clump, 42° 45′ S, 147° 41′ E, 180 m, on dolerite, in the open, common, 15 July 1967, G.C. BRATT (no. 4114) & J.A. CASHIN (HO

CASHIN (HO 63673). - At Fossil Lake, 42° 47′ S, 146° 29′ E, 960 m, on rock at edge of lake, common, 7 June 1973, G.C. BRATT (HO 65291). - Grass Tree Hill, 42° 48′ S, 147° 22′ E, on exposed rock, 6 June 1964, G.C. & M.H. BRATT 1330 (HO 63712). - Port Arthur Road, 36.8 km from Sorell, 42° 50′ S, 147° 38′ E, on dolerite in the open, 7 March 1967, G.C. BRATT 3849a (HO 63698). - Lonnavale, 24 km NW of Huonville, 42° 51′ S, 146° 47′ E, 70 m, on dolerite in the open, 28 June 1964, G.C. BRATT (no. 1354a) & J.A. CASHIN (HO 63709) - Near Carlton Turn off on Port Arthur Road, 42° 52′ S, 147° 41′ E, 7 March 1967, G.C. BRATT & MATTHEWS, hb. BRATT 3845a (HO 63697). - Milles Track, Fern Tree, 42° 55′S, 147° 14′E, 800 m, on dolerite, 16 May 1964, G.C. BRATT (no. 1277) & J.A. CASHIN (HO 63719). - 14 km ESE of Huonville, Snug Mt, Snug Falls, 43° 05′ S, 147° 12′ E, on outcroping rock, 180 m, 8 March 1981, L. TIBELL 11277 (UPS, M). - Huon Road, 3 March 1891, (probably) W.A. WEYMOUTH (NSW 155807). - Mt Sprent, quartzite outcrops in *Gymnoschoenus* moorland, 800 m, 5 February 1987, G. KANTVILAS 5/87 (M). - Snug Falls Track, 43° 05′ S, 147° 13′ E, 360 m, 18 September 1966, G.C. BRATT (no. 3470) & M.H. BRATT (HO 63675). - Lune River Lagoon Mouth, 43° 26′ S, 146° 54′ E, 6 July 1968, G.C. BRATT 68/522 (HO 65308, beside *Tylothallia pahiensis*). - Scotts Peak Rd. near Celtic Hill, boulders in sedgeland heath, 400 m, quartzite, 11 August 1981, G. KANTVILAS & P.W. JAMES (BM). - Near Hobart(?), 1886(?), R.A. BASTOW(?) (H, ex hb. F.R.M. WILSON). - Summit of Mt Wellington, 1270 m, 5 January 1965, R. FILSON 6856 (MEL 1018537), 6860 (MEL 1031118); 1270 m, on exposed dolerite rocks, 16 January 1979, J.A. ELIX 5562 (ANUC, beside *Poeltiaria coromandelica*). - Mt Wellington, Myrtle Gully, 5 January 1965, R. FILSON 6837 (MEL 1031121), 6838 (MEL 1031119). - The Needles, outcrops in sedgeland-heath, 750 m, 5 January 1985, G. KANTVILAS 10/85 (hb. Kantvilas). - Crossing Plains, pebbles in sedgeland heath, 180 m, quartzite, 11 March 1984, G. KANTVILAS 127/84 (M). - Snug Tiers, mudstone and soil, disturbed ground in dry sclerophyll forest, 200 m, 12 October 1980, G. KANTVILAS 453/80 (hb. Kantvilas). - Prosser R., Orford, dolerite rocks in open *Eucalyptus* forest, 24 September 1981, G. KANTVILAS & A. HENSSEN 940/81 (hb. Kantvilas). - Sleepy Bay Road, 1 mile W of coastline, dry sclerophyll forest, on granite, 20 m, 2 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 160/84 (hb. Kantvilas). - Cox Bight, behind W beach, quartzite pebbles in sedgeland heath, 0 m, 5 March 1985, G. KANTVILAS 102/85 (hb. Kantvilas). - Kangaroo Point, no collector, no date (NSW 155746). - Mt Knocklofty, under dripping water, 1886, R.A. BASTOW (MEL 6977). - Mt Knocklofty, 23 August 1893, (probably) W.A. WEYMOUTH (NSW 155813). - Summit of the Acropolis, 7 January 1965, R. FILSON 6937 (MEL 1031116). - Lake St.Clair National Park, trail from Derwent River toward lakes at base of Mt Hugel, badly burnt forest, 24 February 1968, W.A. WEBER & D. McVAEN (COLO, L-49679).

All specimens contain confluentic acid together with 2′-O-methylperlatolic and 2′-O-methylmicrophyllinic acid. *Paraporpidia leptocarpa* is a very common saxicolous lichen in most regions of New Zealand and Tasmania.

(31) *Poeltiaria coromandelica* (Zahlbr.) Rambold & Hertel

in RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 265 (1989) - *Lecidea coromandelica* Zahlbr., Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. *104:* 311 (1941) - HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 326 (1987).

Tasmania: Lake St. Clair National Park, Cradle Mts, in the vicinity of the Labyrinth, 7 January 1965, R. FILSON 6978 (MEL 1031112). - Cradle Mountains National Park, 41° 39′ S, 145° 57′ E, on basalt boulders in snow beds, 1967, D. McVEAN 6753 (CBG). - Hounslow Heath, rock outcrops (schist) in alpine heath, 1080 m, 17 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 342/84 (hb. Kantvilas). - Ben Lomond National Park, 41° 32′ S, 147° 30′ E, on basalt pebbles in late snow area, 1967, D. McVEAN 6765 (CBG). - Mt

Rufus, ca. 1100 m, Bergwald-Region, lose Sandsteinplatten an einer Wegböschung, 20 February 1985, H. HERTEL 32903 (M). - Mt King William I, boulders in alpine heath, 1240 m, 28 January 1984, G. KANTVILAS 73/84 (hb. Kantvilas). - Summit of Mt Wellington, near Hobart, 1270 m, on exposed dolerite rocks, 16 January 1979, J.A. ELIX 5562 (ANUC, beside *Paraporpidia leptocarpa*).

(32) *Poeltiaria corralensis* (Räs.) Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 431 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 310-312 (1985) et *23:* 330 (1987); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 268 (1989).

Juan Fernandez (Chile): *Masatierra:* Felsen im obersten Teil des Villagratales, 10. Januar 1917, C. & I. SKOTTSBERG s.n. (UPS, det. ZAHLBRUCKNER 1924: 359-360 as "*Lecidea leucoplaca* Müll.Arg.").

New Zealand: *Canterbury:* Bank's Peninsula, along the summit trail to Mt Sinclair, on basalt rocks in dense bush, 550 m, 14 February 1980, J.A. ELIX 7135 (ANUC).

Tasmania: Little Fisher River, on ?granite on rocks in rainforest floor, 880 m, 15 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 462/84 (hb. Kantvilas).

(33) *Poeltiaria turgescens* (Koerb.) Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 431-432 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 311, 326 (1985); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 272 (1989).

New Zealand: *Auckland:* Three Kings Islands, Great Island, Castaway Valley, 12 November 1970, D. GALLOWAY (BM). - Whananaki Beach, 35° 31′ S, 173° 28′ E, saxicolous on maritime rock, 15 March 1980, J.K. BARTLETT 23749 (M). - Bay of Plenty, Rurima Island, on rocks beneath *Metrosideros excelsa,* March 1984, B. & G. HAYWARD T21 (AK). - Bay of Plenty: Whale Island, camp V, on exposed rocks, no date, B. & G. HAYWARD T25 (AK).

Tasmania: Arve Loop Road, c. 27 km SW of Huonville, 43° 08′S, 146° 47′E, on quartzite, 21 December 1968, G.C. BRATT (no. 68/1461a), K.M. MACKAY et al. (HO 63743).

(34) *Poeltidea perusta* (Nyl.) Hertel & Hafellner in Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 463 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 330-331 (1987); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 275 (1989). - *Lecidea perusta* Nyl. in CROMBIE, Journ. Bot. (London) *13:* 334 (1874).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Dept. Ushuaia, steiler Hang N Passo Garibaldi, gegenüber Lago Escondido, 400-500 m, *Nothofagus*-Wald mit großen Silikatfelsen, 10. Januar 1989, J. POELT (GZU).

New Zealand: *Canterbury:* Summit of Mt Peel, 54° 51′ S, 171° 09′ E, 1600-1650 m, on schistose rocks near ground, 16 January 1985, H. HERTEL 29514 (M).

Southland: Fiord Bot. Distr., alpine *Danthonia crassiuscula* belt on the ridge S of Lake Harris Saddle, on rocks, 12 February 1927, G.E. & Greta DU RIETZ 1753:18 (UPS).

(35) *Porpidia albocaerulescens* (Wulfen) Hertel & Knoph

HERTEL & KNOPH, Beih. Nova Hedwigia *79:* 433-434 (1984); HERTEL, Mitt.

Bot. München *21:* 327-329 (1985) and *23:* 331-332 (1987); HERTEL & KNOPH, Mitt. Bot. München *20:* 467-488 (1984); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 278 (1989).

var. *albocaerulescens*

New Zealand: *Auckland:* Three Kings Islands, Great Island, Castaway Valley, 12 November 1970, D. GALLOWAY (BM).

Nelson: Kaihoka Coast, in coastal forest near Kaihoka Lakes, 40° 33′ S, 172° 36′ E, 12 December 1982, J.K. BARTLETT 22883 (M). - "Nova Zelandia" (no exact locality given), 17 July 1875, Ch. KNIGHT s.n. (UPS).

var. *polycarpiza* (Vain.) Rambold & Hertel

RAMBOLD & HERTEL in RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 282 (1989) - *Lecidea polycarpiza* Vain., Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, *15* (6): 136-137 (1921) - *Huilia albocaerulescens* var. *polycarpiza* (Vain.) Hertel, Herzogia *3:* 373 (1975); HERTEL, Khumbu Himal *6* (3): 207-210 (1977).

Papua New Guinea: *Morobe District:* Vicinity of Wau, along road from Wau to summit of Mt Kaindi and Edie Creek, roadside cutbanks, on rock outcrops and landslips, often with much seapage water, on a variety of exposures, 19 June 1968, W.A. WEBER & D. McVEAN (COLO L-50522).

(36) *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph

HERTEL & KNOPH in HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 433-434 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 329-330 (1985) et *23:* 332-333 (1987); SCHWAB, Mitt. Bot. München *22:* 380-388, 415-422 (1986); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 285 (1989).

Chile: *Terr. Magallanes:* Punta Arenas, Cerro Mina Rica, on stone in naked mineral-soil (solifluction), 550 m, 4 March 1941, R. SANTESSON 6146 (S).

New Zealand: *Wellington:* Maungaroa vid Wellington, July 1874, S. BERGGREN (S).

Otago: Old Man Range, summit plateau near Hyde Rock, 45° 22′ S, 169° 12′ E, 1670 m, stones on ground at foot of the tall tor, together with *Trapelia coarctata* and *Cetraria delisei*, 3 February 1985, H. HERTEL 30329 (M).

Tasmania: Mt Knocklofty, 23 August 1893, (probably) W.A. WEYMOUTH (NSW 155801).

(37) *Porpidia stephanodes* (Stirt.) Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 436-437 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 333 (1987) - *Lecidea stephanodes* Stirt. in CROMBIE, Journ. Linn. Soc. Bot. London, *16:* 221 (1877).

Macquarie Island: Summit of Mt Elder, on rock, 22 January 1972, R. HNATIUK 11843 (MEL 1027346), 11844 (MEL 1027342). - Mt Waite, about 45 m below the summit, on rocks, SE aspect, 375 m, at Station 8a, 4 February 1964, Ph. AITKINSON no. RF-5971 (MEL 1048263). - Mt Haswell, abundant in southerly aspect at Station 14, 335 m, 12 February 1964, R. FILSON 6036 (MEL 1048291). - NE corner of Lake Flynn, on rocks with *Andreaea*, 3 February 1964, R. FILSON 5885 (MEL 1048256). - Approx. halve way

along W side of Lake Strahan (Gratitude Lake), abundant in easterly aspect, 180 m, 4 February 1964, R. FILSON (no. 5942) & J. PHILLIPS (MEL 1041285). - Cliffs on the W side of the Island, 0.8 km S of Double Point, 3 February 1964, R. FILSON 5918 (MEL 1048282).

The above are the only localities known in addition to the type collection from Kerguelen Island. *Porpidia stephanodes* is easily recognized by its huge ascospores 40-60 x 20-26 µm (see HERTEL 1984). No lichen substances were detected by TLC in any of the specimens. The development of an epilithic thallus varies considerably. Many specimens are cryptothalline, but some show a moderately thick dirty whitish to pale milky brownish thallus.

(38) *Protoparmelia petraeoides* (Bab. & Mitt.) Hertel

HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 330 (1985); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 452 (1984); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 129 (1989).

South Africa: *Cape Province:* Summit plateau of Table Mt near Cape Town, 1000-1080 m, 7 June 1982, H. HERTEL 24131 (M), 25103 (M), 25130 (M). - Franschhoek Mts, Fraschhoek Pass near Fraschhoek (25 km E of Stellenbosch), 720-760 m, 28 May 1982, H. HERTEL 24798 (M).

New Zealand: *Gisborne:* East Cape, Mt Hikurangi, saxicolous on summit rocks, 1735 m, 27 December 1982, J.K. BARTLETT 24704 (M).

Nelson: Upper Cobb Valley, headwaters of Burgoo Stream, 1180 m, 16 December 1983, J.K. BARTLETT 26984 (M).

Canterbury: Lees Valley road, 7 km N of Oxford, 460 m, on greywacke rocks in open bush, 28 May 1980, J.A. ELIX 8304 (ANUC).

Otago: Alexandra, on schist rocks, 24 December 1963, W. MARTIN 6968 (CHR 407420). - Fruitlands, 12 km S of Alexandra, 45° 20′ S, 169° 19′ E, 460 m, 6 November 1981, V. WIRTH (no. 14064) & C.D. MEURK (STU). - Rock and Pillar Range, 1190 m, 18 September 1981, C.D. MEURK ML17 (hb. Meurk). - Old Man Range, Obelisk near Fruitlands, 45° 19′ S, 169° 13′ E, 1690 m, alpine *Celmisia–Raoulia* vegetation, 6 November 1981, V. WIRTH (no. 11866) & C.D. MEURK (STU). - Fiordland National Park, 5 km SE Homer Huts, Lyttles Flat, 44° 48′ S, 168° 03′ E, 660 m, 21 September 1981, H. MAYRHOFER 2262 (GZU).

Tasmania: Cradle Mts, Lake St. Clair National Park, on the western side of Mt Campbell, on rock outcrop overlooking Lake Dove, c. 45 m below summit, 1 March 1968, R. FILSON 10841 (MEL 1035723). - Lake St. Clair National Park, trail from Derwent Bridge toward lakes below Mt Hugel, badly burnt forest, 24 February 1968, W.A. WEBER & D. McVEAN (COLO L-49683, with *Lecanora* cf. *blanda* Nyl.). - Arm River, edge of river in wet forest, on dolerite, 440 m, 14 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 354/84 (hb. Kantvilas).

(39) *Rimularia psephota* (Tuck.) Hertel & Rambold

HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 334 (1987); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 307 (1989); HERTEL & RAMBOLD (in press) - *Lecidea psephota* Tuck., Proceed. Acad. Arts Sci. *12:* 181 (1877) - *Lambiella psephota* (Tuck.) Hertel, Beih. Nova Hedwigia *79:* 460 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 317-319 (1987).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Dept. Ushuaia, Estancia Moat, etwa 4 km W von Pampa de los Indios, *Nothofagus betuloides*-Wald, felsige Küste, 0-30 m, 12. Januar 1989, J. POELT (GZU, 3 collections, one of it in parasitic contact with a species of *Caloplaca*).

- Montes Martial bei Ushuaia, oberhalb Acrosilla, Silikatfelsen im Krummholzbereich, S- und SE-Hänge, 700-1000 m, 17. Januar 1989, J. POELT (GZU, 2 Proben).

Chile: *Terr. Magellanes:* Natales, Cerro Dorotea, on big boulder in a very thin forest, 9 May 1940, R. SANTESSON 2130 (S).

New Zealand: *Westland:* Mt Alack ridge, upper neve of Fox Glacier, 2550 m, site of Pioneer Hut, sheltered rock on S side below ridge crest, 11 January 1967, B.A. FINERAN 2403 (CANU). - Mt Haast, West Peak summit, summit rocks, 10 January 1967, B.A. FINERAN 2363 (CANU) and 2463 (CANU).

Canterbury: Phipps Peak, ridge to summit, 1830 m, near Arthur Pass, c. 42° 54′ S, 171° E, 5 March 1966, B.A. FINERAN (CANU, beside *Lecidea lapicida*). - Cass, on boulders of greywacke in *Discaria-Festuca* tussock country above the Biological Station, 8 January 1927, G.E. & Greta DU RIETZ 1454:6 (UPS, beside *Lecidea atromorio* Knight). - Tasman Valley, ca. 43° 07′ S, 170° 13′ E, on rock outcrop on ridge near Ball Hut, 8 April 1966, B.A. FINERAN 2329 (CANU), 2330 (CANU). - Kirkliston Range, 1670-1830 m, 25 March 1978, D.J. GALLOWAY s.n. (BM). - Lees Valley road, 7 km N of Oxford, 460 m, on greywacke rocks in open bush, 28 May 1980, J.A. ELIX 8304 (ANUC, beside *Protoparmelia petraeoides*). - Bank's Peninsula, Kennedy's Bush, hill with siliceous outcrops, 43° 39′ S, 172° 36′ E, 200 m, 1 November 1981, V. WIRTH (no. 11804) & L. GREENFIELD (STU). - Lake Pukaki Hotel, on non-calcareous boulders in *Festuca novae-zelandiae*-tussock at the road side, 12 March 1927, G.E. & G. DU RIETZ 2094b (UPS).

Otago: Rock and Pillar Range, 1190 m, 18 September 1981, C.D. MEURK ML17 (hb. Meurk). - Old Man Range, summit plateau between Hyde Rock and Obelisk, 1670 m, 3 February 1985, H. HERTEL 30344 (M, beside *Lecidella*).

South Georgia: About 10-15 m below "Summit 706 m" due E of Swinhoe Peak above Hamburg Glacier, on block scree on S-facing slope, probably never receiving direct sunshine, 6 November 1976, R.I. LEWIS SMITH 2526 (AAS, very scanty beside *Carbonea vorticosa*, *Umbilicaria propagulifera* and *Usnea sphacelata*). - Royal Bay, above Köppen Point (GR 162 098), on dry, S-facing bird perching stone, 30 m, 25 January 1972, D.C. LINDSAY 4092 (AAS, beside *Tephromela atra* agg.).

Antarctica: *West Graham Land:* Berthelot Group, Green Island, N facing inland cliff, 18 March 1935, British Graham Land *("Penola")* Expedition no. 1081k (BM).

(40) *Schaereria fuscocinerea* (Nyl.) Clauzade & Roux

CLAUZADE & ROUX, Bull. Soc. Centre-Ouest, N.S., Num. Spéc. *7:* 829 (1985); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 310 (1989). - *Lecidea fuscocinerea* Nyl., Nya Bot. Notiser: 177 (1852). - *Schaereria tenebrosa* (Flot.) Hertel & Poelt in HAWKSWORTH, JAMES & COPPINS, Lichenologist *12:* 107 (1980) - *Lecidea tenebrosa* Flot. in SCHUCHARDT, Bot. Zeitung (Berlin) *13:* 146-147 (1855).

New Zealand: *Canterbury:* Bank's Peninsula, Devils Gap (between Lake Forsyth and Akaroa Harbour), 43° 49′ 30″ S, 172° 49′ 30″ E, on hard basaltic rock outcrops, E exposed, near summit, 670-710 m, 19 January 1985, H. HERTEL 29695 (M).

The species is widespread in the Northern Hemisphere. In addition to the above, all Southern Hemisphere records are from South Georgia (HERTEL 1977a) and from Australia (RAMBOLD 1989).

(41) *Sporastatia polyspora* (Nyl.) Grumm.

GRUMMANN, Catal. Lich. Germaniae: 23 (1963); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 334-335 (1987).

Antarctica: *East Graham Land:* Trinity Peninsula, Hope Bay, Scar Hills, 63° 25'S, 57° 01'W, 90 m, 25 September 1945, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. D 2491 (BM, a tiny thallus within a mosaic of other crustose lichens).

(42) *Sporastatia testudinea* (Ach.) Massal.

MASSALONGO, Geneac. Lich.: 9 (1854); MAGNUSSON, Rabenhorsts Kryptog-Fl. *9*, I.Teil : 9-15 (1936); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 316-317 (1985) and *23:* 334 (1987).

Argentina: *Tierra del Fuego:* Montes Martial bei Ushuaia, oberhalb Acrosilla, Silikatfelsen im Krummholzbereich, S- und SE-Hänge, 700-1000 m, 17. Januar 1989, J. POELT (GZU).

New Zealand: *Westland:* Mt Haast, West Peak summit, summit rocks, 10 January 1967, R.G. CUNNINGHAME (CANU, hb. FINERAN 2455).

Otago: The Remarkables, Double Cone above Lake Alta, 45° 04' S, 168° 48' E, 2280 m, exposed rocks, 5 February 1985, H. HERTEL 30443 (M, beside *Lecidea lapicida*).

South Georgia: Royal Bay, Mt Krokisius, 29 April 1902, C. SKOTTSBERG (S, det. C.W. DODGE as *Lecidea azurella* Müll.Arg.).

(43) *Stephanocyclos henssenianus* Hertel

HERTEL, Lecideaceae exs., fasc. V, no. 96 (1983); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 438-439 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 335 (1987).

Kerguelen Island: (no locality given), 27 December 1897 - 20 January 1898, R. HALL (MEL 11101, loose apothecia only).

Stephanocylos henssenianus is very common on the Prince Edward Islands (which are lying 4000 km to the West) and is also known from Western Patagonia and Tasmania (HERTEL 1987a).

(44) *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner

in KALB, Lich. Neotrop., fasc. VII, no. 297 (1983); HERTEL & RAMBOLD, Bot. Jahrb. Syst. *107:* 492-494 (1985); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 150 (1989) - *Lecanora atra* (Huds.) Ach., Lichenogr. Univ.: 344 (1810).

Only lecideoid/aspicilioid forms with immersed apothecia (due to a heavily eroded thallus surface), found in the herbaria under *Lecidea*, are listed here.

South Georgia: Cumberland East Bay: c. 1 km W of Mt Duse (GR 133 127), 350 m, exposed dry greywacke outcrop facing W, 23 November 1971, D.C. LINDSAY 3141 (AAS, beside *Lecidea lapicida*).

Kerguelen Island: Cliffs above Lake du Val Studer, 11 February 1963, R. FILSON 4658 (MEL 1032387).

Auckland Islands: *Auckland Island:* Mt Eden, basalt rock of summit knob, 420 m, 11 April 1980, C.D. MEURK s.n. (BM).

Macquarie Island: W of Aurora Cave, coastal rocks, 21 January 1972, R. HNATIUK 11804 (MEL 1027290). - North Lusitania Bay, on scree, 270 m, 29 December 1971, R. HNATIUK 11592 (MEL 1027328).

(45) *Trapelia coarctata* (Sm.) Choisy

CHOISY in WERNER, Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc, *12:* 160 (1932); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, *79:* 457 (1984).

Papua New Guinea: *Morobe Province:* Road 4,6 km SW of Bulolo, 7° 14′ S, 146° 36′ E, 1000 m, large boulder in regrowth at edge of *Auracaria* plantation, 16 January 1983, H. STREIMANN 33459 (BGC).

New Zealand: *Auckland:* Hokianga, 1874, S. BERGGREN (S; already included in HELLBOM 1896: 104). - Omatangi, c. 600 m, 1874, S. BERGGREN (S; already included in HELLBOM 1896: 104). - Coromandel, IX.1874, D. BERGGREN (S; already included in HELLBOM 1896: 104).

Canterbury: Torlesse Range, Foggy Peak above Porter's Pass (between Cass and Springfield), 43° 18′ S, 171° 45′ E, ± 1250 m, sandstone pebbles partly imbedded into ground, 22 January 1985, H. HERTEL 29743 (M). - Mt Peel, Lynn Stream Valley, Long Speer above Acland's Hut, 43° 50′ 30″ S, 171° 11′ E, 950 m, 15 January 1985, H. HERTEL 29463 (M, beside *Trapelia involuta*). - Dunedin, V.1874, S. BERGGREN (S; already included in HELLBOM 1896: 104).

Otago: Old Man Range, summit plateau near Hyde Rock, 45° 22′ S, 169° 12′ E, 1670 m, stones on ground at foot of the tall tor, together with *Porpidia crustulata* and *Cetraria delisei*, 3 February 1985, H. HERTEL 30329 (M).

Southland: "Springfield", Otikerama, 215 m, on rock bluff, 27 February 1984, C.D. MEURK ML7 (hb. Meurk). - Street Manapouri - Clifden, c. 3 km N of Blackmount Pass, 45° 44′ S, 167° 37′ E, pebbles loose on ground of a road cutting, 11 February 1985, H. HERTEL 30752 (M).

Tasmania: Moonah, 67 Sinclair Avenue, 42° 51′ S, 147° 18′ E, on dolerite, exposed and rare, 27 July 1968, G.C. BRATT 68/572 (HO 63807). - Murchison Highway, 1.6 km N of Que River, 41° 33′ S, 145° 44′ E, 7 April 1969, G.C. BRATT 69/261 (HO 63746). - "Tasmania" (without exact locality), FITZGERALD (NSW 155800).

(46) *Trapelia involuta* (Th. Tayl. in Mackay) Hertel

HERTEL, Herzogia *2:* 508-513 (1973); HERTEL, Khumbu Himal *6* (3): 346-347 (1977). - *Lecanora involuta* Th. Tayl in MACKAY, Flora Hibernica : 134-135 (1836).

New Zealand: *Auckland:* Thames Co., Slipper Island, on clay bank, July 1973, B.W. HAYWARD H49.145 (AK).

Canterbury: Mt Peel, Lynn Stream Valley, Long Speer above Acland's Hut, 43° 50′ 30″ S, 171° 11′ E, 950 m, 15 January 1985, H. HERTEL 29463 (M, beside *Trapelia coarctata*).

This specimen has a tiny, clearly lobulate thallus containing gyrophoric acid. *Trapelia involuta* is well known from Europe and North America (HERTEL 1973) and has been reported also from East Africa (HERTEL 1975) and Indonesia (HERTEL 1977a). It is a new record for Australasia.

(47) *Trapelia mooreana* (Caroll) P. James

P. JAMES in HERTEL, Herzogia *3:* 405-406 (1975); HERTEL, Khumbu Himal *6* (3): 347-349 (1977); HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 335-337 (1987) - *Lecidea mooreana* Carroll, Nat. Hist. Rev. *6:* 529 (1859).

Tasmania: C. 2 km NW of Trial Harbour, 41° 55′ S, 145° 11′ E, on roadside gravels and pebbles in buttongrass moorland, 200 m, 6 April 1989, G. KANTVILAS 143/89 (M, dupl. ex HO).

This is a second record of this widely distributed species (see distribution map in HERTEL 1987b p. 337) for Australasia.

(48) *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel

HERTEL, Khumbu Himal *6* (3): 351-353 (1977); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 458 (1984); HERTEL, Mitt. Bot. München *21:* 335-336 (1985) and *23:* 337 (1987); SCHWAB, Mitt. Bot. München *22:* 441-453 (1986); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol. *34:* 316 (1989) - *Lecidea atrata* (Ach.) Wahlenb., Fl. Lappon.: 475 (1812); HERTEL, Herzogia *2:* 483 (1973).

Colombia: *Depto. de Valle:* Farallones de Cali (Pacific Range of the Andes on the inland side), 3° 20′ N, 76° 42′ W, 3750 m, montane-subalpine rain forest, on exposed summit of mountain, 24 January 1976, D. HARTMAN 336 (COLO L-83469).
Argentina: *Tierra del Fuego:* Dept. Ushuaia, Montes Martial bei Ushuaia, oberhalb Acrosilla, alpine Heiden, Silikatfelsen im Krummholzbereich, S- und SE-Hänge, 700-1000 m, 17. Januar 1989, J. POELT (GZU).
Uganda: *Distr. Toro:* Central summit group of Mt Ruwenzori, 4480 m, on rocks, April 1984, K. SCHMITT (M).
Tasmania: Mt Wellington, on dolerite, alpine rocks, 1260 m, 10 February 1984, P. JAMES & G. KANTVILAS 301/84 (hb. Kantvilas). - Cradle Mountains, Lake St. Clair National Park, Mt Rufus, 42° 07′ S, 146° 06′ E, W of Derwent Bridge, c. 1320 m, an Außenkantenfläche eines großen, harten, freistehenden Felsbockes, 20. Februar 1985, H. HERTEL 32914 (M, sub *Rimularia psephota*).
South Georgia: About 10-15 m below "Summit 706 m" due E of Swinhoe Peak above Hamburg Glacier, on block scree on S-facing slope, probably never receiving direct sunshine, 6 November 1976, R.I. LEWIS SMITH 2525 (AAS). - Cumberland East Bay: Hope Point (GR 133 124), on moderately sheltered dry, non-nitrogenous greywacke outcrop facing S, 50 m, 24 November 1971, D.C. LINDSAY 3187 (AAS, beside *Lecidea lapicida*). - Royal Bay: near waterfall on SW side of Whale Valley (GR 158 098), on dry non-nitrogenous boulder, 30 m, 17 January 1972, D.C. LINDSAY 3945 (AAS, beside *Lecidea* sp.).
South Shetland Islands: *King George Island:* N side of Barton Peninsula, 62° 13′ S, 58° 44′ W, 3 m, on pebbles of raised beach, 22 January 1966, D.C. LINDSAY 736 (AAS).
Antarctica: *East Graham Land:* Trinity Peninsula, Hope Bay, N flank of Mt Flora, 300 m, 6 January 1949, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 2854 (BM). - Summit ridge of Mt Flora, 520 m, 5 January 1945, D. JAMES & V. RUSSELL, Operation *Tabarin*, no. 2859 (BM). - Hope Bay, low hill on E. side of bay, 100 m, on loose stone, 16 April 1945, I.M. LAMB, Operation *Tabarin*, no. 2376 (BM), no. 2389 (BM). - Hope Bay, from a moraine between two ridges N of Mt Bransfield, 180 m, 10 October 1946, A. REECE, Falkland Island Dependencies Survey no. D-355-5 (BM). - Nobby Nunatak, south side of Hope Bay, 270 m, small boulder in shelter of larger ones, 15 January 1960, C.G. BRADING 216a (AAS).

West Graham Land: Argentine Islands: Galindez Island, 65° 15′ S, 64° 15′ W, from typical boulder area, just uncovered by snow melt, 27 December 1935, British Graham Land (*"Penola"*) Expedition 1934-37, no. 1328r (BM).

(49) *Tylothallia pahiensis* (Zahlbr.) Hertel & Kilias

HERTEL, Mitt. Bot. München *23:* 337-338 (1987); RAMBOLD, Biblioth. Lichenol.

34: 155 (1989).

New Zealand: *North Auckland:* 17.5 km ENE of Warkworth, Tawharanui Peninsula, 3.5 km W of Tokatu Pt., 36° 22′ S, 174° 50′ E, on sea-shore rocks, 25 May 1981, L. TIBELL 13191 (UPS, beside *Lecanora subcoarctata*).

Southland: Southern shore of Bluff Peninsula, boulders in the lowest aerohyaline belt, 26 March 1927, Greta DU RIETZ 3007:6 (UPS), 3007:4 (UPS). - Howells Point near Riverton, 46° 23′ S, 168° 02′ E, coastal rocks, 11 February 1985, H. MAYRHOFER (no. 7269) & H. HERTEL (GZU).

Tasmania: Flinders Island, 4 km W of Emita, 17 April 1965, R. FILSON 7109 (MEL 564158). - Lune River Lagoon Mouth, 43° 26′ S, 146° 54′ E, 6 July 1968, G.C. BRATT 68/522 (HO 65308, beside *Paraporpidia leptocarpa*). - Tasman Peninsula, coastal heath between Safety Cove and Crescent Bay near Standup Point, S of Port Arthur, 43° 12′ S, 147° 52′ E, c. 5 m, 24 October 1981, H. MAYRHOFER 3353 (GZU). - Blackmans Bay near Kingston, S of Hobart, 43° 00′ 40″ S, 147° 19′ 30″ E, Flowerpot Point SE of Blackmans Beach, coastal rocks, dolerite, 19 February 1985, H. MAYRHOFER (no. 7297) & H. HERTEL (GZU, Mayrhofer), 7310 (GZU), 7312 (GZU). - Coastal rocks between Shelly Point abd Buxton Point, S of Swansea, 42° 14′ S, 148° 01′ E, 18 February 1985, H. MAYRHOFER (no. 7325) & H. HERTEL (Mayrhofer).

(50) *Xenolecia spadicomma* (Nyl. in Cromb.) Hertel

HERTEL, Beih. Nova Hedwigia *79:* 440 (1984). - *Lecidea spadicomma* Nyl. in Crombie, Journ. Linn. Soc. London, Bot. *15:* 233 (1876).

Argentina: *Prov. Chubut:* Lago Menendez, lado oueste, en piedras en la orilla del lago, por cierto sumergidas en épocas de mucha agua, 6 February 1950, I.M. LAMB 5948 (UPS).

This is a second record of this species, described from Isla Wellington in southern Chile.

LITERATURE

CABRERA, A.J. 1971: Fitografia de la Republica Argentina.- Bol. Soc. Argent. Bot. *14:* 1-42.

GALLOWAY, D.J. 1985: Flora of New Zealand Lichens. - Wellington.

HELLBOM, P.J. 1896: Lichenaea Neo-Zelandica seu Lichenes Novae Zeelandiae a sv. Berggren annis 1874-75 collecti. - Bihang K. Svenska Vet.-Akad. Handl. *21,* Afd. III, no.13.

HERTEL, H. 1973: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae V. - Herzogia *2:* 479-515.

HERTEL, H. 1975: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae VI ["... Lecideaceae V" - lapsu]. - Herzogia *3:* 365-406.

HERTEL, H. 1977a: Gesteinsbewohnende Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) aus Zentral-, Ost- und Südasien. Eine erste Übersicht. - Khumbu Himal, Ergebn. Forschungsunternehmens Nepal-Himalaya *6* (3): 145-378.

HERTEL, H. 1977b: *Lecidea* in der Arktis I. - Mitt. Bot. München *13:* 337-352.

HERTEL, H. 1977c: Bemerkenswerte Flechtenfunde aus dem Gebiet des Kongsfjordes und des Isfjordes (Spitzbergen). - Herzogia *4:* 367-401.

HERTEL, H. 1984: Über saxicole, lecideoide Flechten der Subantarktis. - Beih. Nova Hedwigia *79:* 399-499 [Festschrift J.POELT].

HERTEL, H. 1985: New, or little-known New Zealand lecideoid lichens. - Mitt. Bot. München *21:* 301-337.

HERTEL, H. 1987a: Progress and problems in taxonomy of Antarctic saxicolous lecideoid lichens. - Biblioth. Lichenol. *25:* 219-242.

HERTEL, H. 1987b: Bemerkenswerte Funde südhemisphärischer, saxicoler Arten der Sammelgattung *Lecidea*. - Mitt. Bot. München *23:* 321-340.

HERTEL, H. 1989: Problems in Monographing Antarctic crustose lichens. - Polarforschung *58:* 65-76.

HERTEL, H. & KNOPH, J.-G. 1984: *Porpidia albocaerulescens* eine weit verbreitete, doch in Europa seltene und vielfach verkannte Krustenflechte. - Mitt. Bot. München *20:* 467-488.

HERTEL, H. & RAMBOLD, G. 1990: Zur Kenntnis der Familie Rimulariaceae (Lecanorales). - Biblioth. Lichenol. (in press).

LEUCKERT, Ch. & POELT, J. 1978: Über Nord-Süd-Gradienten von Chemotypen europäischer Flechten. - Plant. Syst. Evol. *130:* 53-77.

RAMBOLD, G. 1989: A monograph of the saxicolous lecideoid lichens of Australia (excl. Tasmania). - Biblioth. Lichenol. *34:* 1-345.

SCHWAB, A. 1986: Rostfarbene Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lecanorales). Revision der Arten Mittel- und Nordeuropas. - Mitt. Bot. München *22:* 221-476.

SIPMAN, H.J.M. 1983: A monograph of the lichen family Megalosporaceae. - Biblioth. Lichenol. *18.*

WIRTH, V. 1987: Die Flechten Baden-Württembergs: Verbreitungsatlas. - Stuttgart (Hohenheim).

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 239-296	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Zur Gliederung von Asteriscus spinosus (L.) Schultz Bip. sensu lato (Compositae)

von

Ch. AURICH & D. PODLECH

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1. EINLEITUNG 240

1.1 Aufgabenstellung 240
1.2 Material und Methoden 240

2. ALLGEMEINER TEIL 243

2.1 Kennzeichen der *Asteriscus spinosus* Gesamtgruppe 243
2.2 Merkmalsanalyse und Morphologie der *Asteriscus spinosus* Gruppe 243
2.3 Ergebnisse der Narbenquerschnitte 249
2.4 Ergebnisse der Blütenfarbstoff - Analyse 250
2.5 Bemerkungen über verwendete Taxa und Variabilität der *Asteriscus spinosus* Gruppe 253

3. SPEZIELLER TEIL 254

3.1 Vorbemerkungen zum Schlüssel 254
3.2 Bestimmungsschlüssel für die behandelten Arten 255
3.3 *Asteriscus spinosus* 256
3.4 *Asteriscus cuspidatus* 280
3.5 *Asteriscus maritimus* x *A. spinosus* 288
3.6 Bastardanalyse 290

4 Zusammenfassung 292

LITERATURVERZEICHNIS 293

ANHANG 296

1. EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

Die Gattung *Asteriscus* wurde 1985 von A. Wiklund revidiert. In ihrer Arbeit faßt sie drei Arten unter *Asteriscus*, darunter *A. spinosus*, von der sie alle beschriebenen Arten und Unterarten in die Synonymie verweist. Bei Feldstudien in Marokko fiel auf, daß distinkte Typen von *Asteriscus spinosus* existieren. Dies gab den Anlaß zu einer Neuuntersuchung der *A. spinosus* Gruppe *s.l.*, die im gesamten Mittelmeergebiet zu finden ist. Aufgrund der weiträumigen Verbreitung sowie durch verschiedenartige Umweltbedingungen zeigt die *A. spinosus* Gruppe in vielen Merkmalen eine hohe Variabilität. Ziel war es, diese Variabilität zu erfassen, die Gruppe auf ihre Merkmale, sowie auf die Wertigkeit und die Verbreitung ihrer Arten hin zu überprüfen. Die Neugliederung der *Asteriscus spinosus* Gruppe *s.l.* soll es ermöglichen, der Formenvielfalt, besonders im Entwicklungszentrum Nordafrika, zu begegnen.

An dieser Stelle möchten wir uns bei all jenen bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Den Vorständen der Herbarien danken wir sehr für die Überlassung von Pflanzenmaterial, sowie für die Freundlichkeit bei der Einsicht an Ort und Stelle in K, MPU, P.

Herrn Priv. Doz. Dr. Schilling möchten wir herzlich danken, der uns die Möglichkeit bot, mit dem Rasterelektronenmikroskop Untersuchungen durchzuführen. Ingrid von Brandt möchten wir sehr für ihre Freundlichkeit danken. Sie nahm sich Zeit, mich (AURICH) in die Bedienung des Gerätes einzuführen und unterstützte mich hilfreich.

Herrn Dr. Heubl danken wir sehr für die wertvolle Hilfe bei der Chemoanalyse von Blütenfarbstoffen.

1.2 Material und Methoden

Die Untersuchungen für die vorliegende Arbeit wurden ausschließlich an Herbarmaterial durchgeführt. Es wurden ca. 750 Belege gesichtet, wobei Aufsammlungen folgender Herbarien verwendet wurden: BM, G, H, K, LY, M, MA, MPU, P, W, WU. Als Privatherbarien wurden genutzt: Hb. PODLECH, München, sowie Belege aus Hb. AURICH, Hb. FÖRTHER, Hb. HELLWIG, Hb. OBERPRIELER, Hb. VOGT.

Messungen erfolgten meist an trockenen Pflanzenteilen; Teile der Infloreszens wurden aufgekocht, präpariert und mit Hilfe eines Stereomikroskopes mit Zeichenspiegel gezeichnet. Messungen wurden, wie in Abb. 1 dargestellt, vorgenommen. Alle Angaben über die Breite eines Pflanzenteils

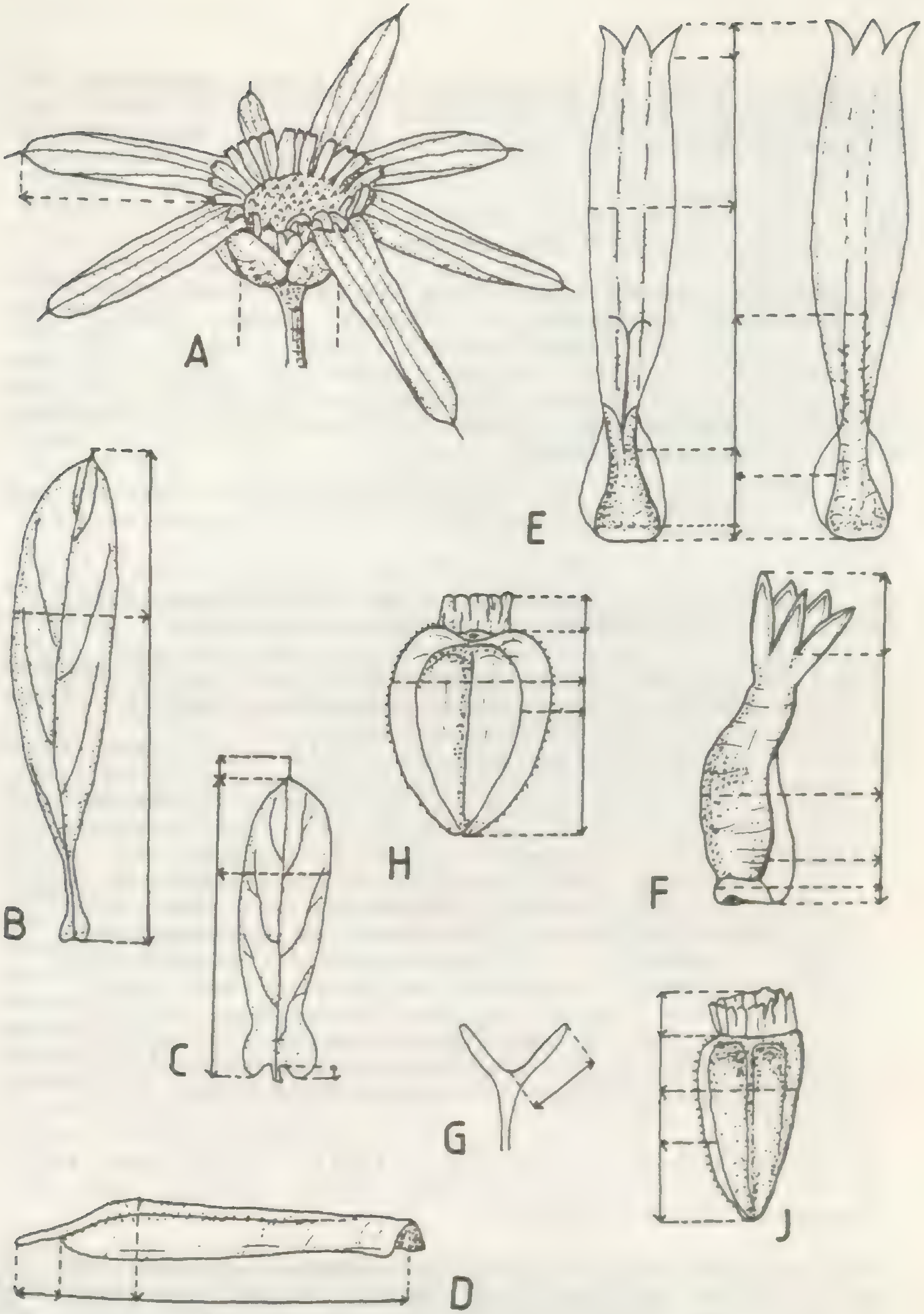


Abb. 1: Meßtechnik - **A** Blütenköpfchen und Involukrum; **B** Rosettenblatt; **C** Stengelblatt; **D** Spreuschuppe; **E** Zungenblüte dorsal und ventral; **F** Röhrenblüte; **G** Narbe; **H** Achäne der Zungenblüten; **I** Achäne der Röhrenblüten.

beziehen sich auf die breiteste Stelle. Für Messungen an Blättern wurden jeweils das größte und kleinste Blatt der Pflanze genommen. Die Behaarung wurde an allen Teilen untersucht. Für die Werteerstellung im Infloreszenzbereich wurden das Hauptköpfchen und das voll entwickelte Köpfchen des ersten Seitentriebes gewählt. Herausfallende Extremwerte sind in Klammern beigefügt.

Für Narbenquerschnitte wurde ein Gefriermikrotom verwendet. Man präpariert die Narben auf folgende Weise: sie werden einige Stunden in Glycerinwasser (1:10) gelegt und anschließend in Glyceringelatine eingebettet. Zum Schneiden wird die Glyceringelatine verflüssigt, die Narbe auf dem Eisblock ausgerichtet und bei -20' C bei einer Schnittdicke von 10-20 um geschnitten.

Für die Zeichnung von Narbenquerschnitten, Haaren und Drüsen wurde ein Lichtmikroskop mit Zeichenspiegel verwendet.

Die Chemosystematische Analyse von Blütenfarbstoffen erfolgte mit Hilfe von Dünnschichtchromatographie:

a) Extraktion: Es wurden Zungenblüten der entsprechenden Arten entnommen, zerkleinert und mehrere Tage bei Raumtemperatur in 70% Ethanol extrahiert.
b) Dünnschichtchromatographie (DC): Als stationäre Phase wurden Cellulose MN 300 - Fertigplatten (Merck AG) verwendet. Für die Trennung von Flavonoid - Glycosiden auf Celluloseplatten eignete sich als mobile Phase das Fließmittel n - Butanol - Eisessig - Wasser (40:10:50, v/v, Oberphase). Es wurde eine eindimensionale DC durchgeführt. Durch chemische Behandlung, wie das Besprühen der Chromatogramme mit Naturstoff - Reagens nach NEU (NST - Reagens = Diphenylborsäure-ß-amino-ethylester, 1% in Methanol), erreicht man sofort oder nach etwa 15 min. eine Verstärkung oder Farbänderung der Fluoreszenzzonen. Zur weiteren Verstärkung der UV - Fluoreszenz wird zusätzlich mit Polyethylenglycol (PEG - Reagens in 5% Ethanol) besprüht. Die Detektion erfolgte im langwelligen UV - 365 nm.

Für Untersuchungen zur Pollenfertilität wurde der Pollen der entsprechenden Pflanzen mit einer Lösung nach M.P. Alexander (1969) behandelt.

Bei der Erstellung der Verbreitungskarten wurden nur gesehene Belege berücksichtigt. Die Anordnung der Provinzen innerhalb der Länder erfolgte von Norden nach Süden und Westen nach Osten.

2. ALLGEMEINER TEIL

2.1 Kennzeichen der *Asteriscus spinosus* Gesamtgruppe *(s.l.)*

Pflanzen zweijährig bis kurz ausdauernd, krautig oder bei *A. maritimus* x *A. spinosus* halbstrauchig, mit aufrechten Hauptsprossen. **Verzweigung** wechselständig, monochasial, v.a. im oberen Drittel, abstehend bis aufsteigend, mit mehreren, das Hauptköpfchen überragenden einköpfigen Seitenästen. **Blätter** gegliedert in Rosetten- und Stengelblätter, wechselständig, sitzend, mit halbstengelumfassendem Grund, sichtbarer Mittelrippe, vorne mit Stachelspitze. **Haare** locker bis dicht stehend, weißlich, mehrzellig gegliedert, warzig. **Hochblätter** mehrreihig, verschieden groß; äußere Hochblätter mit unterem derben und oberem blattartigen Teil, die inneren und die Zungenblüten meist überragend; innere Hochblätter klein, derb und schuppenförmig. **Köpfchen** einzeln, ± lang gestielt, mit flachem bis leicht gewölbten Köpfchenboden. **Spreuschuppen** derb, kahnförmig, mit ± langer Spitze, die Röhrenblüten halb umfassend. **Pappus** krönchenförmig, schuppig, weißlich oder bräunlich gefärbt, bei den Zungenblüten nur einseitig ausgebildet Kreis. **Zungenblüten** gelb mit ± rötlicher Zeichnung, ein- bis dreireihig, Ligula dreizähnig; Basis durch seitliche häutige Flügel ± verbreitert und dorsal mit ± langer, dichter Drüsen- und Gliederhaarleiste; Röhre unterschiedlich dicht behaart und mit Drüsenhaaren besetzt. **Röhrenblüten** heterogam mit rötlicher, ± zylindrischer, dickwandiger Röhre, allmählich in einen erweiterten, röhrig glockigen Saum mit 5 Zähnchen übergehend; Röhre meist mit einseitigem häutigen bis zu 2/3 der Röhre hinaufreichendem Flügel. **Griffel** mit angeschwollenem Griffelgrund, in zwei ± schmale, vorne abgerundete Griffeläste geteilt; Fegehaare im Spitzenbereich. **Antheren** mit pfeilförmig geschwänztem basalen Anhängsel, apikales Anhängsel von der Basis zur Spitze gleichmäßig schmäler werdend, mit abgerundetem oberen Ende. **Achänen** heteromorph, die der Zungenblüten stark abgeflacht, umgekehrt eiförmig, beidseitig geflügelt; Achänen der Röhrenblüten adaxial gewölbt, spitz zylindrisch, mit ventralem häutigen Flügel; Achänen der Röhrenblüten meist über ganze Fläche behaart, die der Zungenblüten mit ± deutlicher, mittlerer dorsaler und ventraler Haarleiste.

2.2 Merkmalsanalyse und Morphologie der *Asteriscus spinosus* Gruppe

a) <u>Habitus</u>

Alle Arten der Gruppe sind bis auf den halbstrauchigen Bastard, krautig. Sie sind in der Regel zweijährig bis kurz ausdauernd, wobei in der ersten Vegetationsperiode eine Rosette angelegt wird, aus der die Pflanze neu austreiben kann. Die aufrechten Hauptachsen können

sich bis etwa 90 cm hoch erstrecken. Kräftiger oder eher zierlicher Wuchs der Pflanzen sowie die Anzahl der Hauptsprosse sind zum großen Teil umweltbedingt und hängen sicherlich von der Höhenlage, dem Untergrund und dem Wasserhaushalt ab. Als Tendenz läßt sich herausheben, daß Pflanzen der *A. cuspidatus* Gruppe im allgemeinen einen zierlichen Wuchs und eine geringe Anzahl von Hauptsprossen aufweisen. Bei *A. spinosus* lassen sich größtenteils kräftige robuste Formen und eine große Anzahl Hauptachsen (bis zu 22 pro Stock) beobachten. Die Unterart *asteroideus* bildet aufgrund der hohen Wuchsform und der ausladenden reichen Verzweigung meist aus einer oder wenigen Hauptachsen. Die Größe der Pflanzen dient nur als Richtwert. Im Durchschnitt ist *A. spinosus* subsp. *maroccanus* um die Hälfte kleiner als alle anderen Unterarten der Gruppe.

b) Verzweigung

Die Arten sind monochasial verzweigt; folgen Seitenäste in kurzem Abstand, ergibt sich das Bild einer pseudodichotomen Verzweigung. Die Seitenäste stehen wechselständig, sind im allgemeinen abstehend, bei *A. spinosus* subsp. *maroccanus* aufsteigend, ein- bis dreimal verzweigt und überragen in der Regel das Hauptköpfchen. Bei dem Bastard entspringen Seitentriebe im oberen Bereich alter Äste und setzen auf diese Weise den Stamm fort. Bis auf die Knospe für die nächste Vegetationsperiode bleibt der Seitenast unverzweigt. Die Stengelfarbe ist nur von taxonomischem Wert, wenn sie in einer Merkmalskombination auftritt. Die *A. cuspidatus* Gruppe sowie *A. spinosus* subsp. *asteroideus* zeigen meist völlig rot überlaufende Stengel und Äste, *A. spinosus* subsp. *maroccanus* meist nur gelblich-grüne Stengel; *A. spinosus* und die Unterart *aureus* weisen alle Übergänge zwischen grünlich-gelb und rötlich überlaufen auf. Innerhalb der *A. spinosus* Gruppe fällt auf, daß die Rotfärbung der Stengel von Norden nach Süden zunimmt, eine Tendenz, die als Schutz vor Sonneneinstrahlung interpretiert werden kann.

c) Blätter

Form, Größe, Basis und Rand der Blätter sind sehr variabel und gelten nur in Kombination mit anderen Merkmalen als Einteilungskriterium. Sie sind differenziert in Rosetten- und Stengelblätter, wobei die Rosettenblätter eine stielartig verschmälerte Basis aufweisen. Die Blätter stehen wechselständig, locker, bei dem Bastard stark gedrängt. Die Blattbasis ist meist verbreitert, halbstengelumfassend, mit Öhrchen, wobei bei *A. spinosus* subsp. *asteroideus* dieses Merkmal besonders auffälig ist, dagegen bei *A. cuspidatus* völlig fehlt. Der Blattrand kann gezähnt oder ganz sein, wobei Pflanzen mit großen Öhrchen einen stärker gezähnten Blattrand aufweisen. Der Blattindex ist nicht sehr aussagekräftig und bleibt innerhalb der Gruppe in etwa gleich.

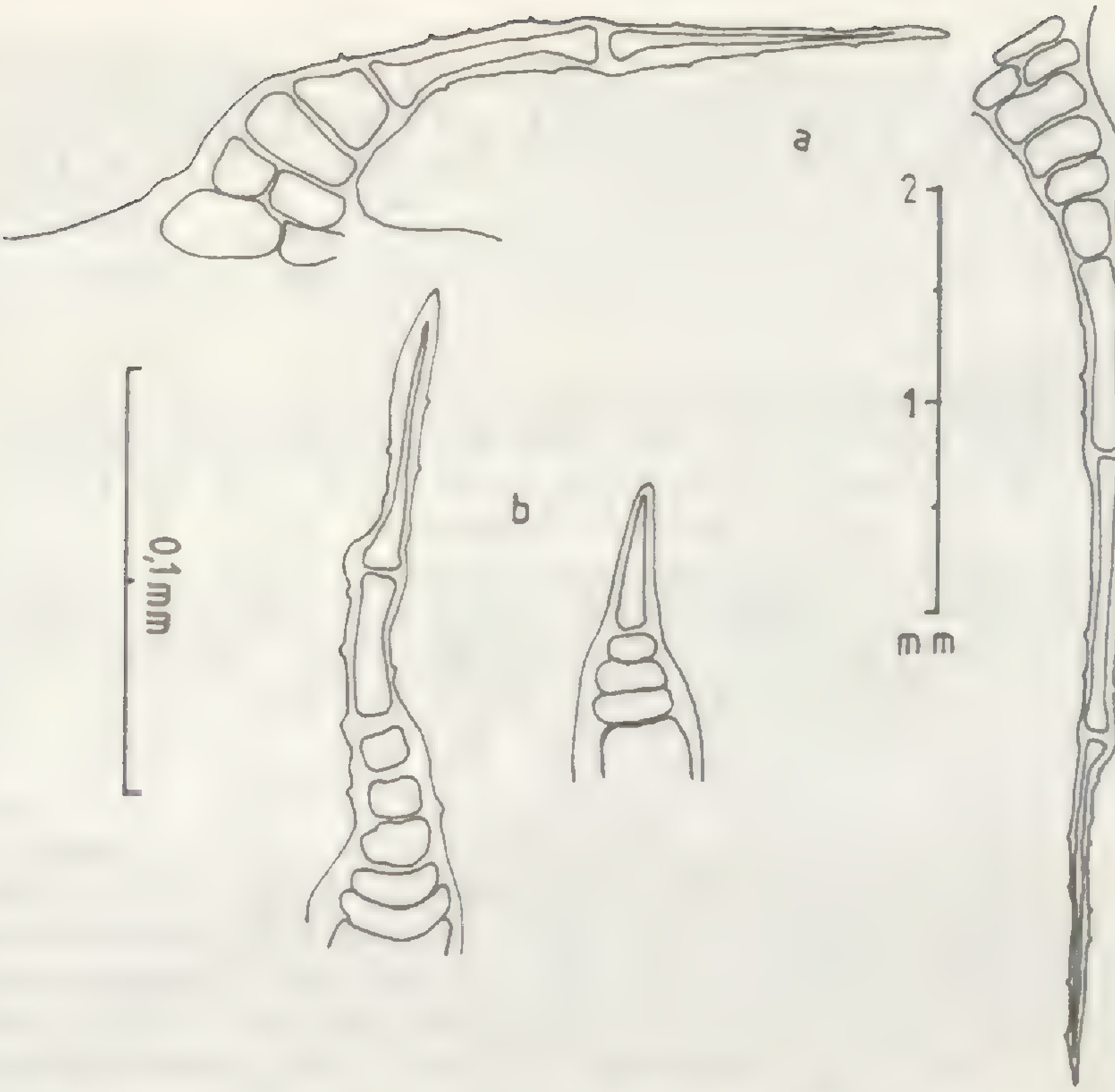


Abb. 2: **a** Gliederhaare von *A. spinosus* auf Blatt und Sproß;

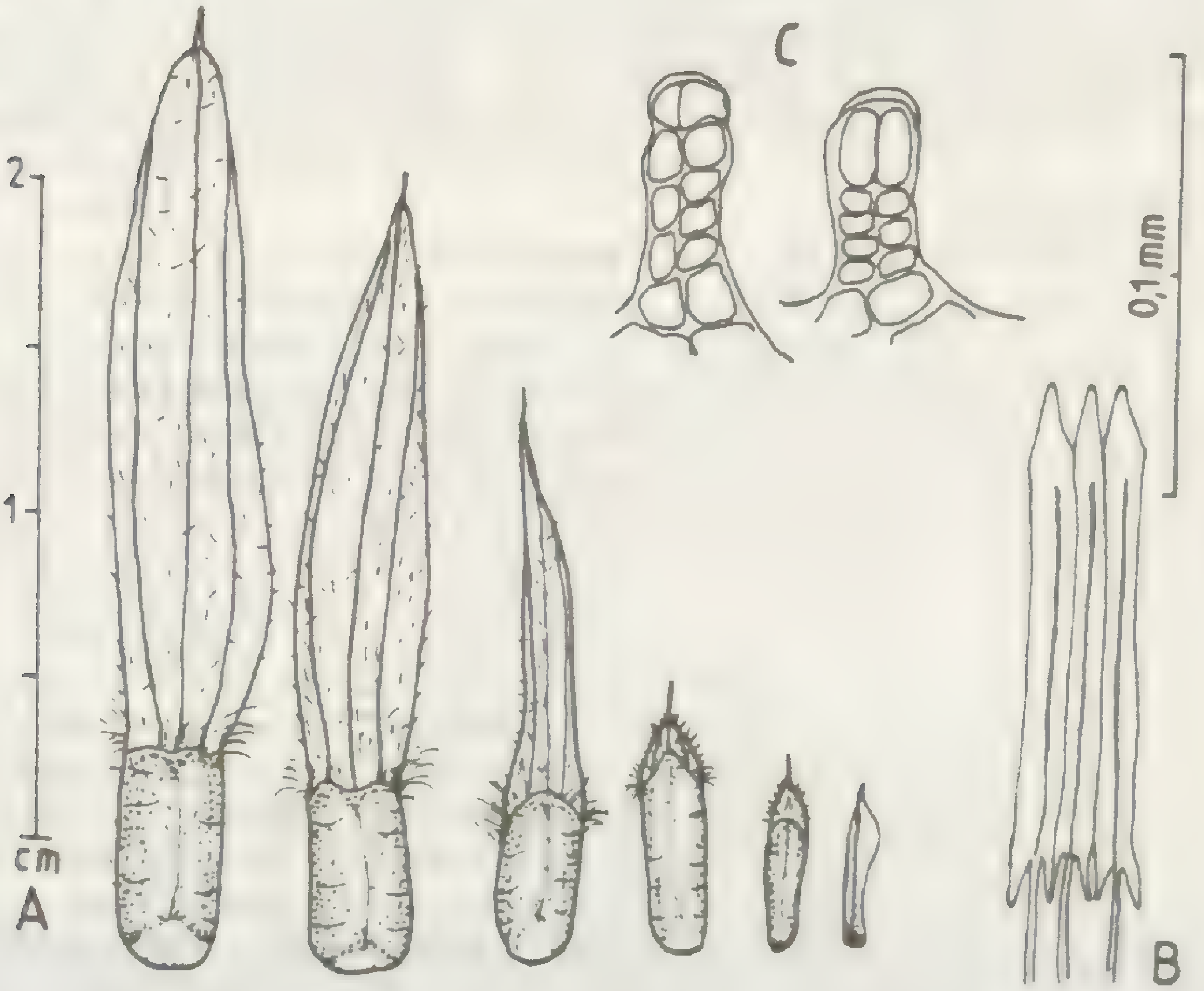


Abb. 3: **A** Hochblattfolge von außen nach innen; **B** Antheren-röhre bei *A. cuspidatus*.

Die Länge des vorne am Blatt als Stachelspitze austretenden Mittelnervs ist als Tendenz zu werten: so besitzen bei *A. cuspidatus* in der Regel alle Blätter eine lange, feine Stachelspitze, bei *A. spinosus* die Stengelblätter eine kürzere, stumpfe, die Rosettenblätter meist eine reduzierte oder keine Stachelspitze.

d) <u>Behaarung</u>
Fast alle Teile der Pflanze sind behaart. Als Unterscheidungskriterium ist die Behaarung nur bedingt relevant. Das Indument ist doppelt, d.h. es setzt sich aus kurzen und langen Haaren zusammen, wobei die Länge der Haare sogar innerhalb einer Sippe sehr variiert. Die Haare sind mehrfach (ein-, bis achtzellig) gegliedert, warzig, mit drei-, bis sechszelliger Basis, die bisweilen angeschwollen sein kann (s. Abb. 2. a, b). *A. spinosus* subsp. *maroccanus* besitzt auffällig dichte, feine Haare, besonders im Infloreszenzbereich und *A. cuspidatus* subsp. *canescens* ist von *A. cuspidatus* durch dichte seidige Behaarung auf der Blattunterseite gut abzutrennen. Die Zungenblüten besitzen auf der dorsalen Ligulaseite eine zweireihige Haarleiste, mit zweigliedrigen Haaren. (s. Abb. 2. b). Die Länge der Leiste und Dichte der Haare dienen als Merkmal. So weist *A. cuspidatus* und innerhalb der *A. spinosus* Gruppe nur noch *A. spinosus* subsp. *aureus* eine lange, dicht behaarte Leiste auf. Bei den übrigen Arten und Unterarten sind Länge und Dichte geringer. Gestielte Drüsenhaare mit zweizelligem Kopf und mehrzelligem Fuß finden sich bei allen Arten auf der Röhre der Zungenblüten und zwischen den Haaren auf der dorsalen Haarleiste der Ligula (s. Abb. 3. c) sowie auf den Blättern.

e) <u>Involucrum</u>
Die Köpfchen sind in mehreren Reihen von stachelspitzigen Hochblättern umgeben, deren Zahl je nach Köpfchengröße zwischen 20 und 35 schwankt (s. Abb. 3 A). Die äußeren Hochblätter sind in einen kleineren, derben unteren und größeren, blattartigen oberen Teil gegliedert; die inneren sind derb, bisweilen mit kurzem, andeutungsweise blattähnlichem Aufsatz. Für eine Einteilung hat sich nur der blattartige Teil der äußeren Hochblätter als nützlich erwiesen, wobei mehr Wert auf Länge und Verhältnis zu Zungenblüten und weniger auf die Konsistenz (z.B. ob starr, rinnig nach oben gefaltet wie bei *A. spinosus* subsp. *maroccanus*) gelegt wurde. Die Länge und Form der Stachelspitzen verhalten sich analog zu denen der Blätter. So trägt die *A. cuspidatus* Gruppe lange feine Stachelspitzen und *A. spinosus* subsp. *maroccanus* im Vergleich zu den übrigen Arten eine lange, auffällig feste Stachelspitze.

f) Spreuschuppen
Die Spreuschuppen sind derb, kahnförmig, stachelspitzig und umschließen die Röhrenblüten und deren Achänen halb. Die Länge und Form ihrer Spitze besitzt hohen taxonomischen Wert. Das Vorhandensein von Haaren, eines Harzganges, eines Rückenflügels und dessen Breite kann höchstens als Tendenz verstanden werden. So findet sich bei *A. cuspidatus* subsp. *canescens* selten ein Rückenflügel, bei *A. cuspidatus* ist er schmal, in der übrigen *A. spinosus* Gruppe variiert die Breite von sehr schmal bis sehr breit.

g) Blüten
Für eine Einteilung erwiesen sich an erster Stelle die Zungenblüten als wertvoll. Merkmale wie Gesamtlänge, Zungenbreite, Röhrenlänge, geflügelte oder ungeflügelte Basis, Länge und Dichte der Haarleiste und Länge des Narbenastes, wurden in Kombination oder eigenständig verwendet. Bei den Röhrenblüten wurden die Länge des Narbenastes, die Form der Röhre (schlank wie bei *A. cuspidatus*, verdickt bei allen übrigen Arten) und die Gesamtlänge berücksichtigt. Über alle Gruppen hinweg erwiesen sich die Länge der Zähnchen, die Antherenlänge mit basalem und apikalem Anhängsel (s. Abb. 3B), die Griffellänge, Flügelbreite bei Zungen- und Röhrenblüten, die Behaarung und die Basisbreite als sehr variabel. Die Blütenfarbe ist nur in Kombination mit anderen Merkmalen verwendbar. Tendenzen lassen sich jedoch ablesen: so weist die *A. cuspidatus* Gruppe ein helles Cremegelb auf, *A. spinosus* subsp. *maroccanus* ein Hell - schwefelgelb, *A. spinosus* subsp. *aureus* ein intensives, dunkles Gelb. Das Vorhandensein einer rötlichen Zeichnung besitzt für die Einteilung keinen Aussagewert.

BAAGOE (1978) stellt in einer Studie über den Mikrocharakter der Compositenligula die Ligula von *Asteriscus* und *Buphthalmum* zum sog. Mutisioiden - Typ. Sie besitzen längliche flache Zellen mit geraden radialen und tangentialen Wänden, deren äußere Zellwand kammartig verdickt ist. Diese Strukturen können ohne Unterbrechung über mehrere Zellen entlang laufen. KUGLER (1970) schreibt dieser longitudinalen Anordnung der Zellen undder kammartigen Oberflächenstrukturen spezielle Lichteffekte wie "Seidenglanz" zu. Trifft ein Lichtstrahl im 90° Winkel auf die parallel geordneten longitudinal verlaufenden Fasern der mutisioiden Zellen, bewirkt dies einen Seidenglanzeffekt. Hummeln *(Bombus spec.)* sollen bevorzugt Pflanzen mit Seidenglanz anfliegen.

h) Pollen
Die *Asteriscus spinosus* Gruppe besitzt den Inuleen-Pollen. Die Pollenkörner sind wenig stachelig mit bacculater Basis, fester Spitze und einschichtiger Sexine.

Die Sexine der Körner ist mit der Nexine nur an den Rändern der Colpi verbunden.

i) Achänen
Die Früchte sind für eine klare Abtrennung der Gruppen nicht maßgeblich. Rasterelektronische Untersuchungen zeigten die für die Inuleen üblichen Oberflächenstrukturen. Die Epidermiszellen der Achänen enthalten einen großen Oxalatkristall, der sich, je nach dem Reifezustand der Frucht, von deren Oberfläche verschieden weit abhebt. Bei reifen Achänen sind die Zellen kollabiert. Die Zellfragmente umgeben als unterschiedlich hoher Wall die Kristalle. Da von den entsprechenden Arten und Unterarten keine repräsentative Anzahl untersucht werden konnte, können keine Aussagen über die Variabilität bzw. Konstanz der beobachteten Strukturen getroffen werden.

j) Cytologie
Aus der Literatur entnommene Werte ergeben einheitlich 2n = 10. Eigene Zählungen konnten nicht repräsentativ durchgeführt werden, da das Samenmaterial entweder zu alt oder zu unreif zum Keimen war.

k) Verbreitung und Ökologie
Die *Asteriscus spinosus* Gruppe umfaßt das gesamte Mittelmeergebiet und ist von den Kanarischen Inseln im Westen bis an die Küste des Kaspischen Meeres im Osten verbreitet. Sie zeigt größtenteils küstennahe Verbreitung und dringt nur in Spanien, Marokko und Algerien tief ins Landesinnere vor. Sie besiedelt trockene, steinige oder sandige Ruderalflächen, wächst einzeln oder zu mehreren und tritt unabhängig von der Höhenstufe auf.

- *A. spinosus* subsp. *asteroideus* kommt in Libyen, Ägypten, Israel, Jordanien, Syrien und Cypern vor.
- *A. spinosus* subsp. *aureus* findet man in Mittel- und Südspanien, Portugal und Nordmarokko.
- *A. spinosus* subsp. *maroccanus* beschränkt sich in der Verbreitung zum größten Teil auf Marokko, wo er hauptsächlich am Mittleren und Hohen Atlas vorkommt und sich bisweilen bis zum Anti - Atlas erstrecken kann. In Algerien wächst sie in Küstennähe nahe der marokkanischen Grenze.
- *A. cuspidatus* mit der Unterart *canescens*: sie kommen hauptsächlich südlicher als die vorgenannten Sippen vor. Ihr Hauptverbreitungsgebiet in Marokko liegt im Gebiet des Hohen und Anti - Atlas, in Algerien nördlich des Sahara - Atlasses.
- *A. maritimus* x *spinosus*: von ihm kennt man derzeit nur einen Fundort auf Sizilien.

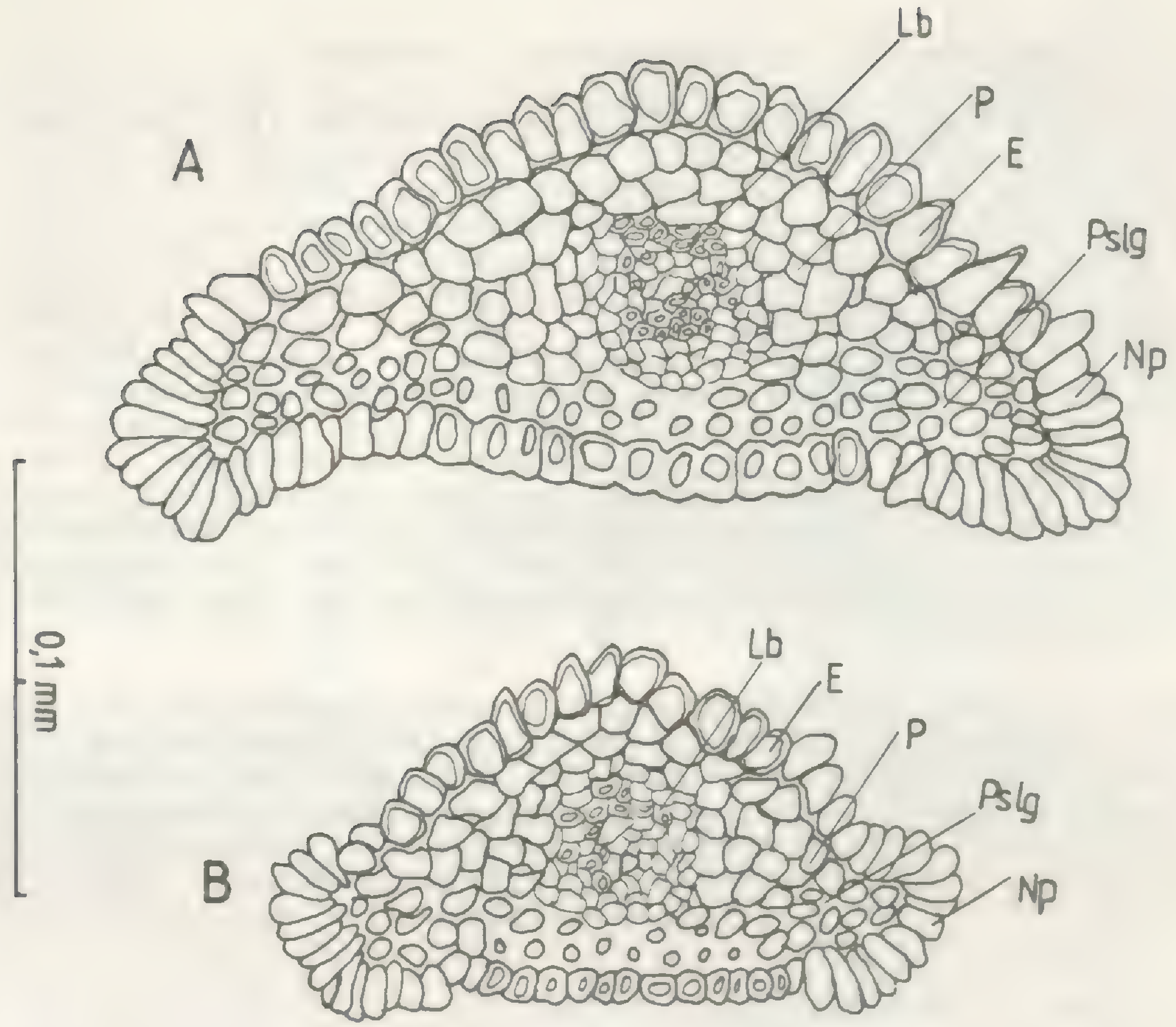


Abb. 4: Narbenquerschnitte - **A**: *A. maritimus* x *spinosus*; **B** A. spinosus.

Zeichenerklärung: **E** = Epidermis; **Lb** = Leitbündel; **Np** = Narbenpapille; **P** = Parenchym; **Pslg** = Pollenschlauchleitgewebe.

2.3 Ergebnisse der Narbenquerschnitte

Der Griffel der *Asteriscus* Gruppe besitzt eine verdickte Griffelbasis, das sog. Stylopodium, an der Spitze zwei Griffeläste, die auseinander spreizen und besonders bei den Zungenblüten stark bogenförmig gekrümmt sind. Bei den Untersuchungen fällt auf, daß innerhalb der *Asteriscus spinosus* Gruppe die Länge der Äste variiert, die Breite jedoch sehr einheitlich ist (s. Abb. 4 A).

A. maritimus x *spinosus* fällt mit deutlich höheren Werten aus der Gruppe. Bei vierzigfacher Vergrößerung zeigt der Bastard eine Breite von 6,8-7 um im Vergleich zu 4,1-5,5 um bei den anderen Proben und bei zehnfacher Vergrößerung eine Länge von 4 um im Vergleich zu 2,6-2,9 um. (s. Abb. 4 B)

2.4 Ergebnisse der Blütenfarbstoff - Analyse

Die Anwendung von Dünnschichtchromatographie (DC) zur Analyse von Blütenfarbstoffen war ein Versuch, mit Hilfe chemischer Methoden festzustellen, ob die Blüten der untersuchten Arten in ihren Inhaltsstoffen Unterschiede erkennen lassen. Die Zungenblüten der untersuchten Arten weisen optisch erkennbare Unterschiede in der Färbung auf: so sind zum Beispiel die Blüten von *A. spinosus* subsp. *spinosus* gelb, die der Unterart *maroccanus* hell - schwefelgelb und die der *A. cuspidatus*-Gruppe zeigen ein gedecktes Cremegelb auf. Ob die unterschiedliche Färbung auf Konzentrationseffekten beruht oder ob tatsächlich verschiedene Blütenfarbstoffe eine Rolle spielen, war ohne Hilfsmittel nicht festzustellen. Gleichzeitig sollte die DC eine Möglichkeit sein, die bisherige Einteilung der Pflanzen in verschiedenen Arten und Unterarten zu überprüfen und wenn möglich, zu bestätigen.

Die eindimensionale Dünnschichtchromatographie ist, wie sie hier durchgeführt wurde, nicht für eine quantitative und qualitative Inhaltsstoffanalyse geeignet, da erkennbare Banden heterogen sein können. Erst eine zweidimensionale DC könnte über die Homogenität einer Bande Sicherheit verschaffen. Die Aussagen über Inhaltsstoffe können hier nur allgemeiner Natur sein und beschränken sich auf leicht erkennbare Großgruppen.

Allgemein erkennbar sind:
- <u>Phenolcarbonsäuren</u> wie Kaffeesäure und Ferulasäure, die im UV-365 nm als intensive hellblaue Zonen erscheinen.
- <u>Flavonole</u>:
  - = Glycoside von Quercetin und Myricetin -- erscheinen orange
  - = Glycoside von Kaempferol und Isorhamnetin -- erscheinen gelbgrün
- <u>Flavone</u>:
  - = Glycoside von Luteolin -- erscheinen orange
  - = Glycoside von Apigeni -- erscheinen gelbgrün

Vergleicht man das Bandenspektrum (s. Abb. 5) der analysierten Proben, so lassen sich zwei Großgruppen unterscheiden: Die *Asteriscus spinosus* - und die *Asteriscus cuspidatus* Gruppe. Charakteristisch für die *A. spinosus* Gruppe ist eine, an oberster Front laufende Phenolcarbonsäurebande, die sich vermutlich aus Kaffee - und Ferulasäure zusammensetzt und der *A. cuspidatus* Gruppe völlig fehlt. Ebenso fehlen ihr eine rote Bande oberhalb dem Rf von 0,1, eine orange Bande bei Rf 0,25 und die schmale, intensiv hellblaue Bande kurz vor Rf 0,3.

Die *A. cuspidatus* Gruppe zeigt sich in ihrer Bandenzusammensetzung sehr verschieden, doch innerhalb der Unterarten sehr konstant. *A. cuspidatus* subsp. *cuspidatus* fällt

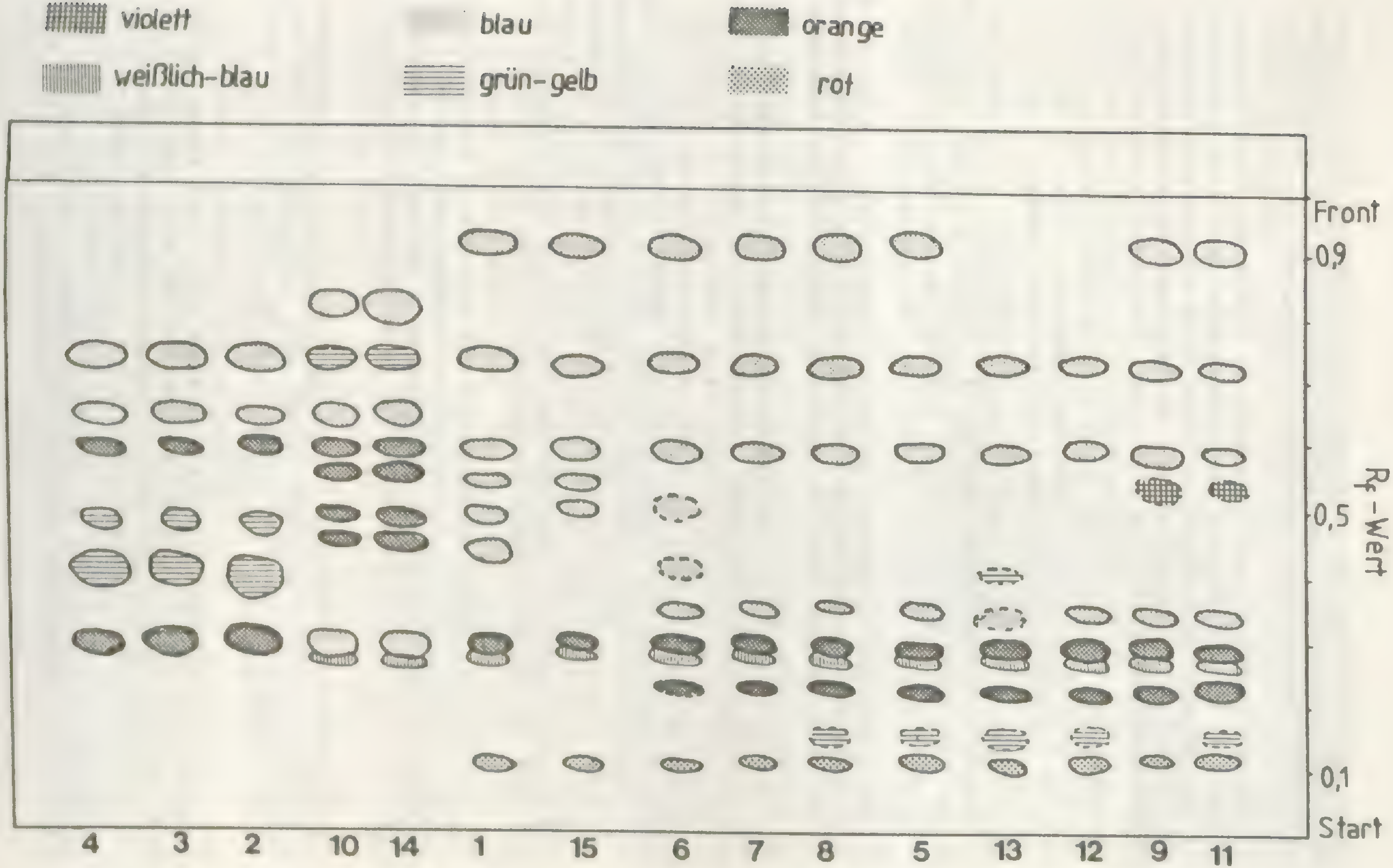


Abb. 5: Bandenspektrum der Dünnschichtchromatographie.

fehlt. In den anderen Bandenmustern zeigt sie jedoch große Übereinstimmung mit den übrigen Unterarten. Probe 13 besitzt bei Rf 0,4 eine grünlich-gelbe Bande.

A. spinosus subsp. *maroccanus* fehlt die sonst übliche blaue Bande vor Rf 0,4 und die orangefarbene bei Rf 0,2. Die blauen Banden zwischen Rf 0,4 und 0,55 kommen z.T. auch bei der Unterart *spinosus* vor und liegen innerhalb der Variabilität der Art.

Die Unterart *aureus* zeigt noch die größte Übereinstimmung mit *A. spinosus* subsp. *spinosus*, besitzt aber zusätzlich bei Rf 0,6 eine undeutliche, rotviolette Bande.

Die Betrachtung der Chromatogramme und ein Vergleich der Bandenverteilung ergibt für die *A. spinosus* Gruppe ein im durch das Bandenmuster völlig aus der gesamten *Asteriscus spinosus* Gruppe, wozu er keinerlei Gemeinsamkeiten zeigt.

Zu der Unterart *canescens* weist er Parallelen, aber auch deutliche Unterschiede auf. *A. cuspidatus* subsp. *canescens* läßt Übereinstimmungen mit der *A. spinosus* Gruppe erkennen.

A. cuspidatus subsp. *cuspidatus* zeigt bei Rf 0,3 eine blaue Bande, wo alle anderen, einschließlich *canescens* eine orangefarbene besitzen und bei Rf 0,45 - 0,5 - 0,55 und 0,6 intensiv orange Banden, die bei *A. spinosus* blau sind. Bei Rf 0,65 zeigt er wie *A. cuspidatus* subsp. *canescens* eine blaue Bande, die *A. spinosus* völlig fehlt. Oberhalb vom Rf 0,7 besitzt er eine grünlich-gelbe Bande, womit er sich von *A. cuspidatus* subsp. *canescens* und der übrigen *A. spinosus* Gruppe unterscheidet, die alle ausnahmslos eine blaue Bande aufweisen. Bei Rf 0,8 zeigt die Unterart *cuspidatus* als einzige Gruppe eine blaue Zonierung.

A. cuspidatus subsp. *canescens* teilt mit der *A. cuspidatus* subsp. *cuspidatus* bei Rf 0,6 eine orange-rote Bande. Ihr fehlen die orangen Banden zwischen Rf 0,45 und 0,6, weist aber bei Rf 0,4 und 0,5 deutlich grünlich-gelbe Zonierungen auf.

Vergleicht man innerhalb der *A. spinosus* Gruppe die Bandenanordnung, zeigt sich, daß hier die Zusammensetzung der flavonoiden Verbindungen bedeutend ähnlicher, wenn auch nicht identisch ist.

Für alle Unterarten einheitlich sind eine rote Bande oberhalb Rf 0,1, ein Bandenblock zwischen Rf 0,2 und 0,4 aus oranger, intensiv blauweißer, oranger und blauer Zonierung und blauen Banden bei Rf 0,6 - 0,75 und 0,95.

Auffällig ist, daß bei *A. spinosus* subsp. *asteroideus* die deutliche, vermutlich Phenocarbonsäurebande bei Rf 0,95

wesentlichen einheitliches Bild, mit nur geringen Veränderungen. Bei einem Vergleich auf der Ebene von Unterarten ist kaum ein anderes Ergebnis zu erwarten. Bei Anwendung feinerer Methoden wie HPLC - (High Performance Liquid Chromatography) Analysen könnten hier möglicherweise genauere Unterscheidungskriterien aufgeführt werden. Die *A. cuspidatus* Gruppe trennt sich auf Grund des Bandenmusters eindeutig von *A. spinosus s.l.* ab. Auch die Unterschiede im Bandenmuster innerhalb der *A. cuspidatus* Gruppe unterstützen die Einteilung in zwei Unterarten.

2, 3, 4	*A. cuspidatus* subsp. *canescens*
10, 14	*A. cuspidatus* subsp. *cuspidatus*
1, 15	*A. spinosus* subsp. *maroccanus*
5, 6, 7, 8	*A. spinosus* subsp. *spinosus*
12, 13	*A. spinosus* subsp. *asteroideus*
9, 11	*A. spinosus* subsp. *aureus*

2.5 Bemerkungen über verwendete Taxa und Variabilität der *Asteriscus spinosus* Gruppe

Die taxonomische Klassifizierung der Arten erfolgte im Rahmen von Art und Unterart. Eine weiterführende Unter teilung in Varietäten und Formen hätte sich höchstens bei *Asteriscus spinosus* subsp. *spinosus* angeboten. Auf Grund der weiträumigen Verbreitung haben sich Unterschiede herausgebildet, die sich, wenn auch nur bedingt, geographisch eingrenzen lassen. Jedoch zeigen die Merkmale fließende Übergänge auf. Folgende Tendenzen sind erkennbar:

- Blätter: die Breite der Öhrchen sowie die Zähnung des Blattrandes nehmen von Westen nach Osten zu und von Norden nach Süden ab. So findet man innerhalb der Unterart *spinosus* in Jugoslawien Pflanzen, mit stark gezähnten Blatträndern und breiten Blattbasen mit großen
- Öhrchen. Dieser Pflanzentyp entspricht der *Pallenis croatica* Graebner, die in die Synonymie zu *A. spinosus* gestellt wird.

- Hochblätter: der blattartige Teil der äußeren Hochblätter nimmt in der Länge von Westen nach Osten und von Norden nach Süden zu. Da die Zungenblüten in der gleichen Richtung etwas abnehmen, werden sie von den Hochblättern zu immer größeren Teilen überragt.

- Köpfchen: sie erfahren von Nord-Italien in Richtung Jugoslawien eine Zunahme in der Breite von ca. 0,5 cm und eine Abnahme um ca. 0,5 cm über Sizilien nach Afrika (Algerien, Tunesien).

- Haare: man kann eine von Süd-Frankreich nach Westen, Osten und Süden ausgehende Abnahme der Haardichte beobachten. In Süd-Frankreich und in Nord-Italien findet man zusätzlich gelblich gefärbte, verdickte Haarbasen, die den Eindruck der dichten Behaarung verstärken.

- Zungenblüten: sie erfahren eine leichte Reduktion in der Länge von Westen nach Osten.

- Röhrenblüten: sie werden von Nord-Italien nach Osten und Süden um ca. 0,3 - 0,8 mm länger.

- die Haarleiste auf der dorsalen Seite der Zungenblüten wird in südlichen Gegenden geringfügig länger.

Auf Sizilien scheinen sich alle Tendenzen zu vermengen. So findet man Pflanzen mit breiten, stark geöhrten Blattbasen und starker Zähnung, sowie solche ohne Öhrchen; für die Länge der Hochblätter ist insgesamt eine leichte Abnahme zu verzeichnen, doch finden sich auch hier Einstrahlungen von Afrika und somit Pflanzen mit längerem Involucrum.

Eine eindeutige Abtrennung und Bestimmung von Varietäten wäre nur bedingt möglich und schwierig nachzuvollziehen. Die hohe Variabilität, die größtenteils fehlende geographische Korrelation und die schwere Faßbarkeit der Merkmale lassen eine weitere Untergliederung in Varietäten und Formen als nicht sinnvoll erscheinen und wurden in dieser Arbeit unterlassen.

3. SPEZIELLER TEIL

3.1 Vorbemerkungen zum Schlüssel

Für die Erstellung des Schlüssels wurden analysierte Belege des gesamten Mittelmeerraumes herangezogen. Da nur getrocknetes Herbarmaterial gesichtet wurde, können bei der Bestimmung an Frischmaterial Abweichungen von den aufgeführten Werten festgestellt werden. Eine Schrumpfung der Zungenblüten sowie die Deformierung der Köpfchen durch den Pressvorgang sind nicht auszuschließen.

3.2 Bestimmungsschlüssel für die behandelten Arten

1 - Pflanze krautig, zweijährig bis kurz ausdauernd; stets mit Grundblattrosette; Blätter stehen ± locker; Narbenäste der Röhrenblüte ca. 0,1 mm breit 2

1 * Pflanze halbstrauchig; ohne Grundblattrosette; Blätter stehen sehr dicht; Narbenäste der Röhrenblüten 0,2-0,3 mm breit .... *A. maritimus* x *A. spinosus*

2 - Spreuschuppen mit 1,4-2 mm langer, schmaler Spitze, die Röhrenblüten stets überragend; Röhre der Zungenblüten ungeflügelt; Narbenäste 1-1,5 mm lang 3

2 * Spreuschuppen mit 0,4-0,7 (0,8) mm langer, breiter Spitze, die Röhrenblüten nicht überragend; Röhre der Zungenblüten stets geflügelt; Narbenäste 0,7-0,9 mm lang 4

3 - Hochblätter kürzer bis so lang wie die Zungenblüten; Blätter auf der Unterseite auffällig dicht und seidig glänzend behaart; Zungenblüten mit einer 1,1-1,5 (1,8) mm langen Röhre .... *A. cuspidatus* subsp. *canescens*

3 * Hochblätter so lang oder doppelt so lang wie die Zungenblüten; Blätter beiderseits gleichartig locker bis dicht, aber nicht seidig glänzend, behaart; Röhre der Zungenblüten 1,5-2,2 mm lang .... *A. cuspidatus* subsp. *cuspidatus*

4 - Zungenblüten (9,3) 11-15,5 (-17) mm lang; Röhre mit 0,1-0,2 mm breiten Flügel; dorsale Haarleiste der Zungenblüten 2,5-8 mm lang ..... *A. spinosus* subsp. *aureus*

4 * Zungenblüten 5-11 mm lang; Röhre meist mit 0,2-0,4 mm breiten Flügeln; dorsale Haarleiste der Zungenblüten fehlend oder bis 2,5 mm lang 5

5 - Röhre der Zungenblüten 0,5-0,8 (-1) mm lang; Hochblätter die Zungenblüten meist drei-, bis vierfach überragend .... *A. spinosus* subsp. *spinosus*

5 * Röhre der Zungenblüte 1-1,5 mm lang; Hochblätter meist länger 6

6 - Pflanze locker behaart; 50-80 (-90) cm hoch; Zungenblüten gelb, (7,3) 8-8,8 mm lang und 0,7-1,2 mm breit; Stengel meist rot überlaufen; Seitenäste abstehend, Hauptsproß weit überragend, in verschiedener Höhe endend; äußere Hochblätter vier-, bis achtmal so lang wie die Zungenblüten ... *A. spinosus* subsp. *asteroideus*

6 * Pflanze mit dichter, feiner, zottiger Behaarung; 18-40 cm hoch; Zungenblüten hell schwefelgelb, 4,8-8,7 mm lang und nur 0,4-0,6 mm breit; Stengel meist gelblich grün; Seitenäste aufsteigend und ± in gleicher Höhe endend; äußere Hochblätter drei-, bis sechsmal so lang wie die Zungenblüten .... *A. spinosus* subsp. *maroccanus*

3.3 **Asteriscus spinosus** (L.) Schultz Bip., in Webb & Berth. Phyt. Canar. 3(2): 231. 1846 ≡ *Buphthalmum spinosum* L., Sp. Pl. 2: 903. 1753 ≡ *Bubonium spinosum* (L.) Hill, Veg. Syst. 2: 74. 1761 ≡ *Pallenis spinosa* (L.) Cass., Dict. Sci. Nat. 37: 276. 1818. Lectotypus (sec. Wiklund 1985): Herb. *Clifford* p. *414.10* (BM non vidi)..

= *Asteriscus spinosus* (L.) Schultz Bip. var. *subacaulis* Rouy, Bull. Soc. Bot. France 35: 118. 1888. Holotypus: Espagne, Province de Alicante, Denia, bords des chemins autour de la ville, assez frequent, 27.5.1883, *Rouy* (LY!).

= *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *minimus* Rouy, Bull. Soc. Bot. France 35: 118. 1889. Holotyp: Espagne, Province de Alicante, Denia cá et lá sur le Coteau des Ruines de San Nicholas, 27.5.1883, *Rouy* (LY!).

= *Pallenis spinosa* (L.) Schultz Bip. var. *pallida* Bornm., Oester. Bot. Z. 37(7): 273. 1887. Typus: Belgrad (kgl. botan. Garten), 5.1887, *Bornmüller* (non vidi).

= *Pallenis spinosa* (L.) Cass. f. *microcephala* Halácsy, Consp. Fl. Graec. 2: 18. 1902 ≡ *Pallenis spinosa* (L.) Cass. subsp. *microcephala* (Halácsy) Rech. fil., Oester. Bot. Z. 85: 62. 1936. Lectotypus (sec. Wiklund 1985): Griechenland, Insula Ios, 1.-2.7.1889, *Heldreich & Halácsy* (WU!).

= *Pallenis croatica* Graebner, Notizbl. Bot. Gart. Berlin 4(38): 252.1906 * ≡ *Asteriscus spinosus* (L.) Schultz Bip. var. *croaticus* Fiori, Nuov. Fl. Italia 2: 688. 1927. Syntypen: Istrien auf der Insel Lussin bei Lussin picolo und Cigale; Dalmatien auf der Insel Arbe (non vidi).

---

* Anmerkung: Die Abbildung zu *Pallenis croatica* Graebner in Adamovic, 1911: Die Pflanzenwelt Dalmatiens, Tab. 63, fig. 1 und Aufsammlungen aus dieser Gegend stellen die beschriebene Art eindeutig zu *Asteriscus spinosus* (L.) Schultz Bip.

= *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *eriophora* Briq. & Cavillier, in burnat, Fl. Alp. Marit. 6(1): 224. 1916. Typus (sec. Wiklund 1985): Ile Saint-Honorat prés Cannes, 5.5. 1871, *Burnat* (G-BU non vidi).
= *Pallenis madritensis* Sennen, in Sched, Impr. Sennen: Pl. d'Espagne, 1929, Nr. 7147. Holotypus (sec. Wiklund 1985): Madrid, Dehesa de la Villa, coteux herbeux, 680 m; 20.7. 1929, *Sennen & Geronimo 7147* (PH non vidi; Iso: MA!, W!).
= *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *aurea* Willk. f. *minoriflora* Lindb., Acta Soc. Sci. Fenn. Ser. B. Opera Biol. 1(2): 166. 1932. Syntypen: Sicilia, Sferracavallo prope Palermo in cultis, 24.4.1924, *Lindberg* (H!); H. Gibraltar, loco saxoso sicco; Marokko, Safi, in siccis, incultis. Lectotypus (sec. Wiklund 1985): Sicilia, Sferracavallo prope Palermo in cultis, 24.4.1924, *Lindberg* (H!).
= *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *gymnesica* O. Bolós & P. Montserrat, Collect. Bot. (Barcelona) 17(1): 90. 1987. Holotypus: Menorca, Cuitadella, Cala Macarella, 19.5. 1959, *A. & O. Bolós* et *P. Montserrat* (BC, non vidi).

Pflanze krautig, zweijährig bis kurz ausdauernd, mit 1-8 aufrechten Hauptachsen. **Hauptsproß** gelblich - grün bis rötlich überlaufen, 1,5-5 mm, nach Verzweigungen 1-1,5 mm dick und mit ± dicht stehenden weißen Haarbüscheln an der Basis; Verzweigung wechselständig bis pseudodichotom, gering bis reich, im unteren bis oberen Bereich erfolgend; Seitenäste das Hauptköpfchen ± weit überragend, aufsteigend bis abstehend, mit der Achse einen Winkel von 20°-55° bildend, sich ein- bis dreimal verzweigend; Haare gerade bis gekräuselt, unter den Köpfchen meist dichter stehend, zur Basis hin Stengel verkahlend, 0,2-0,7 mm und darüber hinaus 1-5,5 mm lang; Haarbasen bisweilen verdickt. **Rosettenblätter** 1,7-12 cm lang, 0,4-3 cm breit (Index = 3-6,5 (-10) : 1), schmal verkehrt eiförmig, vorne allmählich stumpf bis spitz zulaufend, meist mit einer 0,1-0,8 mm langen Stachelspitze; Spreite zur Basis hin ± lang stielartig verschmälert; Rand wenig bis deutlich gezähnt. **Stengelblätter** (1) 3-11 cm lang, 0,2-2,8 cm breit (Index 2-6,5 : 1), verkehrt eiförmig bis schmal verkehrt eiförmig, nach Verzweigung bisweilen klein werdend, 1,3-2,8 cm lang, 0,3-0,8 mm breit (Index 3-4,5 : 1), schmal verkehrt eiförmig bis schmal dreieckig; Stachelspitze 0,3-1,2 mm lang; Basis wenig bis stark verbreitert, z.T. halbstengelumfassend mit ± großen Öhrchen; Rand ganz bis stark gezähnt; Haare gerade bis gebogen, locker bis ziemlich dicht stehend, 0,2-3 (5) mm lang, mit ± stark verdickter Basis. **Hochblätter** blattartiger Teil 1-4,5 cm lang, die Zungenblüten um das Zwei-, bis Achtfache überragend, vorne in eine ± robuste, 1-2,2 mm lange Stachelspitze auslaufend; Haare locker bis dicht stehend, anliegend bis abstehend, 0,2-0,8 mm und darüber hinaus 1-4 mm lang, besonders am Übergang von hartem zu

blattartigem Teil 3-4 mm lang. **Köpfchen** 0,8-1,8 cm breit, mit 0,5-11 cm langem oder fehlendem Köpfchenstiel. **Zungenblüten** hellschwefelgelb bis leuchtend gelb, bisweilen mit rötlicher Zeichnung, 4,8-15,5 (-17) mm lang, 0,4-2,2 mm breit und einem Zungen/Röhren - Verhältnis von 4-13,5 mm: 0,5-1,5 mm Länge (= 4-13,5 : 1); Zähnchen (0,3) 0,4-0,8 (1) mm lang; dorsale Haarleiste fehlend oder bis 8 mm lang, unterschiedlich dicht mit Glieder- und Drüsenhaaren besetzt; Basis der Röhre (0,4) 0,8-1,2 mm breit mit 0,1-0,3 (0,5) mm dickem Basisring, schmal bis breit dreieckig und mit 0,1-0,4 mm breiten Flügeln; Narbenäste 0,5-0,9 mm lang, schmal. **Röhrenblüten** 2-4,7 mm lang, 0,4-0,7 mm breit, Zähnchen 0,5-1 (1,5) mm lang; Basis 0,4-0,8 mm breit mit 0,1-0,3 mm breitem Flügel; Narbenäste 0,5-0,9 mm lang, schmal. **Spreuschuppen** 4-5 mm lang, 0,8-0,9 mm breit, mit 0,2 mm breitem Rückenflügel, Harzgang, sowie mit 0,4-0,7 (0,8) mm langer stumpfer Spitze. **Achänen** der Zungenblüten 2,4-4 mm lang, 1,5-3 mm breit, mit 0,5-1 mm breiten Flügeln und 0,2-0,8 mm langem Pappus; Achänen der Röhrenblüten 2-3,4 mm lang, 0,5-1 mm breit mit 0,1-0,2 mm breitem Flügel; Pappus 0,3-0,9 mm lang.

Die Art kann in vier Unterarten gegliedert werden:

3.3.1 ***Asteriscus spinosus*** (L.) Schultz Bip. subsp. ***spinosus*** (Synonyme siehe unter der Art).

Pflanze 25-90 (-100) cm hoch; Stengel gelblich - grün, bisweilen rötlich überlaufen. **Verzweigung** ± reich, meist im oberen Bereich erfolgend; Seitenäste abstehend, mit der Achse ca. einen 45° Winkel bildend, das Hauptköpfchen überragend und in unterschiedlicher Höhe endend. **Haare** ± rauh, locker bis dicht stehend, 0,1-0,5 mm lang und darüber hinaus 1-5 mm lang. **Stengelblätter** ± locker stehend, Basis verbreitert, meist leicht halbstengelumfassend, mit ± großen Öhrchen; Rand der Spreite und Öhrchen ± gezähnt. Blattartiger Teil der **Hochblätter** 1,1-3 cm lang, die Zungenblüten in der Regel um das Zwei-, bis Dreifache überragend; Stachelspitze 1,2-1,5 mm lang. **Köpfchen** 0,9-1,3 (1,7) cm breit, mit 2-7 cm langem Stiel. **Zungenblüten** gelb, 5-11 mm lang, 0,7-1,2 mm breit; Röhre der Blüten nur 0,5-0,8 mm lang; Basis der Röhre 0,8-1,2 mm breit, mit 0,1-0,3 mm dickem Basisring und 0,2-0,4 mm breiten Flügeln; dorsale Haarleiste fehlend oder 2-2,5 mm lang, ± locker mit Haaren und Drüsen besetzt. **Röhrenblüten** meist 2-3,5 mm lang (s. Abb. 6).

Blütezeit: Mai bis Juni. Vorkommen: trockene, steinige Ruderalflächen.

Abb. 6: **1** Habitus von *A. spinosus* subsp. *spinosus*; **2 a** Zungenblüte dorsal, ventral; **b** Röhrenblüte; **c** Achäne der Zungenblüte; **d** Achäne der Röhrenblüte.

Verbreitung: Portugal, Spanien, Kanarische Inseln, Baleare n, Südfrankreich, Italien, Jugoslawien, Griechenland, Türkei, Marokko, Algerien, Tunesien, Ägypten, Syrien, Iran, USSR (s. Abb. 7).

Gesehene Belege:

Portugal: Prov. Trás-os-Montes (Alto Duro): Chacim Balsema, 450 m, 22.6.1968, *Silva & Teles 8271* (G). -- Prov. Estremadura: Lisbonne, Perna de Pan, 7.1877, *Daveau* (P). -- Prov. Algarve: Lagos, Algarve, 5.5.1853, *Bourgeau* (P) - Loulé, Cerro da Zorra, 16.5.1979, *Malato-Belitz & Guerra 15812* (M) - Faro, 4.1904, *Gandoger* (M) - Algarve, Luga da Formelha, 2 km de Moncarapacho, 15.5.1985, *Moura 2755* (MA) - Castro Marim, 9.1901, *Gandoger* (M).

Spanien: Prov. Asturias (Oviedo): Villaviciosa, 30 km O Gijon, 22.9.1958, *Podlech 4564* (Hb. PODL.). -- Prov. León: El Bierzo prope Lago de Carmcedo, 600 m, 18.5.1933, *Rothmaler* (MA). -- Prov. Burgos: Burgos, sud du Défilé de Pancorbo, 800 m, 11.7.1980, *Müller* (M). -- Prov. La Rioja: Arnedillo, Las Hoyas (La Rioja), 800 m, 6.12.1986, *Segura & Zubizarreta 32426* (M). -- Prov. Huesca: Albelda, 10.7.1983, *Montserrat & Villar* (MA) - Torla, 6.1873, *Bordére* (G) - Torla, Aragon, 7.1886, *Bordére* (M) - Almudeirar, 450 m, 30.5.1988, *Hellwig & Matthies* (Hb. HELLWIG). -- Prov. Valladolid: Valladolid, Encinas de Esgueva, 8.8.1981, *Fdez. Alonso* (MA). -- Prov. Zaragoza: Peñaflor, 25.6.1835, *Durieu 287* (G, MPU) - Calatayud, 28.5.1911, *Vicioso* (G) - Monasterio de Piedra, Alhama de Aragón (Zaragoza), 17.6.1955, *Borja & Rodriguez* (MA). -- Prov. Gerona: SO Rosas, 2 km SO Canquellas Petites, 0-20 m, 20.5.1975, *Rommel* (M) - Lieux á Culera, 7.6.1910, *Humbert* (P) - 8 km NW Hostal zum Santuario de Nostra Senora del Monte, 400 m, 18.5.1975, *Rommel* (M). -- Prov. Barcelona: Barcelona am Mont-Jouy, 1.5.1847, *Bourgeau 37* (P). -- Prov. Madrid: Carabaña (Madrid), 4.1919, *Nicioso* (MA) - Lerro de Guttaron pres Aranjuez, 1854, *Bourgeau* (P) - Madrid, Dehesa de la Villa, 680 m; 20.7.1929, *Sennen & Jerónimo 7147* (MA, W).-- Prov. Castellon de la Plana: Montalban, 24.9.1885, *Bodal* (MA) - Valencia, Peniscola, 15.10.1958, *Podlech 4933* (Hb. PODL.) - 6 km E Santa Cruz de Moya, 800 m, 28.5.1988, *Aurich* (Hb. AURICH) - Desierto de las Palmas, 450-750 m, 24.5.1988, *Hellwig & Matthies* (Hb. HELLWIG) - Torrenostra, 5-10 m, 24.5.1988, *Aurich* (Hb. AURICH). -- Prov. Cáceres: Cáceres, 5.1901, *Gandoger* (M). -- Prov. de Ciudad Real: Sierra Morena, Paß von Deseñaperros an der Straße zwischen Bailén und Valdepeñas, 60 m, 28.5.1983, *Breitwieser & Vogt 1514* (Hb. VOGT) - Sierra de Alhambra, 25.5.1932, *Albo* (MA). -- Prov. Albacete: Ayna, 650 m; 29.4.1977, *Casas* (G) - Sierra de Alcaraz, 26.5.1971, *Koch* (M) - Murcia, Hellin - Cieza in Richtung Agramón kurz vor Minetada, 520 m, 19.5.1983, *Breitwieser & Vogt 1293* (Hb. VOGT) - dto., *Bayer, Grau & López* (MA). -- Prov. Valencia: Jativa, 5.1919, *Beltrán*

Abb. 7: Verbreitung von *A. spinosus* subsp. *spinosus*.

(MA). -- Prov. Sevilla: Bollullos de la Mitación, Pinar de P. Pinea, 25.5.1967, *Galiano & Valdés* (MA). -- Prov. Cordoba: 2 km SW Baena, 3.4.1961, *C. & J. Poelt 132* (M). -- Prov. Jaén: Despeñaperros, 24.5.1967, *Bellot & Casaseca* (MA) - Linares, Cerrode las Casas, 500 m, 16.2.1982, *Peralta* (G) - Cazorla, 1200 m, 7.1901, *Reverchon* (P) - Fuente de los Corzos, 1.8.1926, s. leg. (MA) - Puerto de Pueblo, 6.1891, *Blanco* (G) - Jaén, Quesada, 6.1903, *Gandoger* (M). -- Prov. de Murica: Peña de Aguilar nach Portman Richtung Los Belones, 2-3 km O Portman, 240 m, 20.5.1983, *Bayer, Grau & López* (M). -- Prov. de Alicante: Denia, bords des chemins autour de la ville, 27.5.1883, *Rouy* (LY) - Denia, coteau des ruines de San Nicolas, 27.5.1883, *Rouy* (LY) - Denia, Gabo S. Antonio, 8.4.1966, *Koch* (M) - Busot (Alicante), 23.5.1933, *Martinez* (MA) - Alicante, 4.1902, *Gandoger* (M). -- Prov. Malaga: Malaga, 25.4.1845, *Willkomm 780* (P) - Malaga, Sierra de Yumquera, 9.1903, *Gandoger* (M) - Arroyo de Jaboneros, Malaga, 4.4.1975, *Hernandez UF76* (MA). -- Prov. Granada: Vega de Lugal, 22.10.1873, *Fimenes* (G) - Sierra Nevada prope S. Geronimus, 19.7.1844, *Willkomm 780* (P). -- Prov. Almeria: Almeria, El Ejido de Dalias, *Casas* (MA) - Almeria, sierra de Filabres, 5.1902, *Gandoger* (M) - Gran Sierra de Gador, 5.1902, *Gandoger* (M). -- Balearische Inseln: Menorca, Cala Galdana, 18.5.1976, *Nowotny* (M) - Mallorca, 4.1951, *Rauh* (M). -- Kanarische Inseln: Iles Canaries, 1837, *Despréaux* (G). -- Tenerife: pr. Tegueste, 400 m, 17.6.1900, *Bornmüller 793* (G, P, W) - Sta. Cruz, 3.1855, *Perraudiere* (MPU) - dto., 17.4.1855, *Perraudiere* () - Sta. Croix, 1848, *Boivin 264* (P) - P. de Teno, 1.1905, *Pitard* (P) - Barranco de Bufadero, 21.4.1905, *Pitard* (G, P) - Barranco del Infierno, 29.3.1964, *Müller* (M). -- Gomera: Berge um Valle Hermosa, 4.1897, *Andreas* (M). -- Gran Canaria: Canaria, 3.1846, *Bourgeau 361* (G, MPU) - las Palmas, 10.3.1846, *Bourgeau 846* (P) - Baranco de Moya, 200 m, 2.2.1967, *Kunkel 10078* (M). Nicht näher lokalisierbar: Puorto de Miravete, 6.5.1863, *Bourgeau* (MPU) - Spanien, 1835, *Boutelou* (M) - Rosillo de Gomeros (Lozono), *Hul-Golmeiro* (MA) - La Asomada, 12.5.1901, *Cartagena* (MA) - Lusitanis, Pamilho, 6.1840, *Welwitsch* (P).

Frankreich: Dept. Gironde: Cenon, 6.1887, *Merlet* (P) - Lormont, 18.10.1903, *Pitard* (G). -- Dept. Tarn-El-Garonne: Garonne pres de Moissac, 6.1844, *Lagréze-Fossat* (MPU) - Ondes, 7.1884, *Fages 874* (MPU, P) - l'Hers, 7.1884, *Fages* (MPU). -- Dept. Vaucluse: Avignon, 6.1852, *E. & H. Pavillon* (G). -- Dept. Alpes-De-Haute-Provence: Basses Alpes, Verdontal unterhalb Castellane, 28.7.1930, *Freiberg* (M). -- Dept. Armagnac: Auchi, 6.1849, *Irat* (P). -- Dept. Aude: Carcasonne per Delagare, 22.6.1889, *Chevallier* (P) - Narbonne, *Pouret* (G) - S. von Narbonne zwischen Corbiers und Caves, 15.6.1984, *Knoph & Vogt 2159* (Hb. VOGT) - Quillan, 6.1903, *Hiborn 2186* (P). -- Dept. Corbiéres: Pyrenées, Notre Dame da Pena, 1868, *Petit* (P). -- Dept. Herault: Montpellier, 1935, *Maire* - dto., 7.1901, *Mandon* (M) - dto., 1943, *Oberseider* (M) - dto., 1944, *Oberseider* (M) - dto.,

1847, *Zwacht* (M) - Boidegrermont per Montpellier, 8.6.1857, *Cosson* (P) - Montpellier á Lattes, 15.6.1888, *Dupin* (MPU) - Frontignan, 1871, *Verlon* (G) - Caux, 9.7.1889, *Respande* (P). -- Dept. Bouches du Rhóne: Aix-en-Provence, 13.5.1924, *Gillet* (P) - La Barque, 10 km SO von Aix-en-Provence, 250 m, 1.6.1967, *Roessler 5525* (M) - Etang de Berre, 0-5 m, 2.6.1967, *Roessler 3541* (M) - Cassis, 14.6.1908, *Hibon* (P) - St. Victoret, 6.1877, *Marticues* (G). -- Dept. Var: Boulouris, 5.5.1911, *Gaune* (P) - Saint Tropez, Saint Joseph, 23.6., *Camus* (P) - Cap Brun, Toulon, 9.1911, *Camus* (P) - Toulon, Ste. Marguerite, 10.5.1944, *Cramer* (M) - Fort d'artigues, Toulon, 15.5.1890, *Guillemont* (M) - Fort de la Moalgue pr. Toulon, 6.1848, *Bourgeau 217* (MPU). -- Dept. de Provence: Iles d'Hyères, *Foretier* (W) - Hyères, 14.4.1925, *Ruppert* (M). -- Dept.-Alpes Maritimes: Fontan, 17.7.1866, *Reverchon* (P) - 5 km N Menton an der Straße nach Sospel, 200 m, 1.-8.6.1963, *Zollitsch & Lippert* (M) - Cabbé - Roquebrune, 7.?, *Cavin* (G) - Grasse, 20.6.1963, *Gavelle* (MA) - Nice, 6.6.1861, *Bourgeau* (MPU) - dto., 1866, *Choulette* (G, M) - dto., 23.2.1914, *Renaud 2186* (MPU). Nicht näher lokalisierbar: Castelman le Sez, 6.1921, *Blanchet* (MPU) - Herault: Vendernian, 8.6.1904, *Bueck* (M) - Gironde: La-Souys-la-Tresme, 12.7.1916, *Fiton* (P) - La Roque-de-Tan, 19.6.1927, *Jallu* (P).

Korsika: Dept. Haute Corse: Cap Corse, Commune de Cagnano, Tour de l'Osse, 30 m, 26.5.1988, *Oberprieler 235* (Hb. OBERPRIELER) - dto., *Oberprieler 236* (Hb. OBERPRIELER) - Tal des Ostriconi, Straße D 81 vom Bocca di Vezzu nach L'Ile Rousse, 20 m, 29.5.1988, *Oberprieler 330* (Hb. OBERPRIELER) - Corte, 400 m, 26.5.1961, *Roessler 3698* (M) - dto., Lieux, 4.1900, *Weiller* (MPU) - Ajacco, *Sieber* (P) - Bonefacio, 18.5.1902, *Stéfani* (MPU).

Italien: Ligurien: Riviera, Varazze O Savona, 10-50 m, 23.7.1951, *Merxmüller & Wiedmann 17484* (M) - Porto Maurizio, 26.5.1919, *Cavodontis* (W) - Noli, 25.4.1963, *Podlech 8792* (Hb. PODL.) - Cap St. Croce bei Alassio, 28.4.1957, *Podlech* (Hb. PODL.) - Savona, Imperia, 1.8.1959, *Höpflinger* (G) - Genova, 22.7.1899, (M) - Genova-Nervi, Monte Fascie, 500 m, 1.8.1954, *Höpflinger* (W) - Genova a S. Giuliano, 11.6.1874, *Piccon* (M). -- Lombardei: Gardasee, Dezenzano nach Smirnione, 13.6.1896, (M) - Neneto: Peschiera alla Laguna, circa Veronam, 5.7.-7.8.1889, *Rigo* (P) - Verona colle Taghaferro, 1842, (M). -- Emilio Romagna: Modena, Colli di Piganello, 6.1886, *Vaccari* (M) - Bononiae, Osservanza, 7.1899, *Geroni* (G) - Bononia, 27.6.1885, *Fiori* (M). -- Toscana: San Giuliano Terma (NO Pisa) an der Ostseite der SS 12 r, 15.6.1987, *Grau & Bayer* (M) - Pisa, 3.1846, *Pisani* (G) - 2 km S Bolghere (10 km S Cecina, 5 km O der SS 1), 16.6.1987, *Grau & Bayer* (M) - Torre a Castello S Beradegna, 12.6.1979, *Sellmair* (M). -- San Marino: dto., 1.8.1957, *Wild* (M). -- Elba: Strand Cavo, 50 m, 24.6.1968, *Geissler 6258* (G). -- Lazien: Rom, Via Appia Antica, 10.6.1982, *Sellmair* (M). -- Apulien: dto., 5.1812, *Sieber*

(G) - Monte Gargano, 7 km N Mattinata nach Vieste, 300 m, 23.4.1964, *Lippert & Zolliltsch* (M) - dto., Manfredonia gegen Siponto, 24.4.1964, *Lippert & Zollitsch* (M). -- Campanien: Capri, Golf von Neapel, 30.4.1954, *Podlech* (Hb. PODL.) - Capri, Mte. Solare gegen Anacapri, 580-350 m, 4.6.1968, *Lippert & Zollitsch* (M) - Salerno, Cap Palinuro, 6.6.1968. *Pfadenhauer* (M) - dto., *Lippert & Zollitsch* (M). -- Calabrien: Cap colonne, 27.9.1839, *Montbret* (W).

Sardinien: Prov. Sassari: Lago Baratz, 24.5.1983, *Charpin, Dittrich, Camarda, Jeanmarod AC 17663* (G) - Alghero, 5.1978, *Sellmair* (M).

Malta: Malta, *Ehuret* (P) - dto., 1.5.1897, *Grimburg* (W) - dto., 1845, *Raulin* (P).

Sizilien: Prov. Palermo: Palermo, rive del Oreto, 3.1894, (M) - Palermo, *Lechler* (P) - dto., *Todaro* (P) - dto., Favarotta, *Ross* (M) - dto., San Martino, 5.1890, *Ross* (M) - dto., S. Maria di Gesu, 6.1848, *Ross* (M) - dto., Monte Catalfano, 6.1884, *Ross* (M) - dto., Rocca di Cefalú, 80 m, 8.4.1952, *Roessler 743* (M) - Sferracavallo pr. Palermo, 24.4.1924, *Lindberg* (H). -- Prov. Trapani: Marsala, 5.-7.1908, *Ross 747* (G, W) - Favignana, 4.1888, *Ross* (M) - Selinunt, 21.4.-2.5.1978, *I. & H. Hertel 19278* (M). -- Prov. Agrigent: Agrigento, 5.4.1952, *Harries & Doppelbaur* (M) - Girgenti, Temple de Junova Lacinia, 4.1899, *Pitard* (G). -- Prov. Caltanisetta: Sfondato, 6.1893, *Ross* (M) - Castrogiovanni, 7.1893, *Ross* (W). -- Prov. Ragusa: Ragusa, 21.5.1960, *Brummitt* (M). -- Prov. Siracusa: Pachino, 1.4.1952, *Harries & Doppelbaur* (M) - Amfiteatro Romano bei Siracusa, 28.4.1961, *Podlech 7403* (M, Hb. PODL.) - Golfo, *Schultz Bipontinus* (P). Nicht näher lokalisierbar: Monte Upino, 3.1890, *Cagliari* (M).

Jugoslawien: Istrien: Portorose, 3.8.1912, *Cufodontis* (W) - Rovigno, 5.7.1912, (M) - Rovinj (Rovigno), 7.6.1961, *Wagenitz 73* (G) - Umgebung von Rovinj, Barbariga und Peoj S. Rovinj, 13.6.1982, *Gröger 627* (M). -- Kroatien: Brioni maggiore und Pola in der Gegend der Torre D'Orlando, *Tommasini* (W) - Pola gegen Dignano, 8.7.1912, (M) - Pola, 22.5.1901, *Gugler* (M) - dto., 1879, *Pichler* (MPU) - dto., 21.6.1903, *Untchj. ?* (G) - Pola und Sissaro, 26.7.1900, *Engler* (M) - Insel Rab, 1937, *Gougerot* (P) - dto., Bonjoi, 9.6.1975, *Angerer* (M) - Insel Krk, Beska, 5.6.1965, *Höpflinger* (G) - Rab, Arbe, 8.1959, *Benl* (M) - Insel Arbe, Arbe, 23.8.1931, *Korb* (W) - Insel Lussin, 24.5.1888, *Richter* (P) - Lussina grande, 19.5.1911, *Henlen* (M) - Marjan bei Split, 100 m, 1.6.1938, *Vareschi* (M) - Spalato, circa Castelvecchio, 5.1901, *Krebs* (M) - Spalado, 5.-6.1875, *Studniczka* (W) - Annunciata prope Gravosa, 3.6.1912, *Richter* (W) - Macarsca, 17.6.1912, *Richter* (W) - Lapad bei Dubrovnic, 5.1960, *Nowotny* (M) - Dalmatia, *Petter 167* (G). Nicht genau lokalisierbar: Ruguen, 6.1884, *Armin* (M) - Parenzo, 16.3.1866, *Pichler* (M) - Ilumen, 1881,

Pichler (M) - Apalado, 7.1875, *Studniczka* (W) -- Divaccia, 4.6.1936, *Vareschi* (M).

Griechenland: Ionische Inseln: Kephallinia, Kloster Theotokou Sision, 19.5.1963, *Damboldt 82* (M). -- Prov. Achaia: Zachloru et Mega Spilaion, 7.6.1965, *Phitos* (M). -- Prov. Attika: Attika, *Schultz Bipontinus* (P) - Marathon, 4.1930, *Gougerot-Nicot.* (P) - Athen, 5.1965, *Phitos* (M) - dto., Philopappos, 150 m, 14.5.1967, *Podlech 15112* (Hb. PODL.) - dto., Akropolis, 150 m, 14.-18.5.1967, *Lippert* (M) - ca. Athenarum, 1886, *Heldreich* (P) - Straße Piraeus - Kap Sunion, Vuliagmeni, 14.-18.5.1967. *Huber* (M) - dto., 10 m, 15.5.1967, *Podlech 13959* (Hb. PODL.) - dto., Legraena, 14.-15.5.1967, *Petermann* (M) - Kap Sunion, 5.1959,*4C. & J. Poelt* (M) - dto., 4.1930, *Gougerot Nicot.* (P). -- Insel Aegina: Monastiri, 14.-18.5.1967, *Pfadenhauer* (M) - Monastiri, 18.5.1967, *Podlech 14253* (Hb. PODL.). -- Prov. Argolis: Argolis, 1843, *Zwack* (M) - Nauplia, Bergen, 1869, s. leg. (M) - Nauplia, 4.-5.?80 (M) - Insel Hydra, 100-200 m, 13.4.1962, *Roessler 4076* (M). _-- Prov. Chios: Kap Hellenis, ca. 5 km S Chios, 15.5.1966, *Lüdtke 429* (M) - Chios, 1837, *Aucher-Eloy* (G). -- Insel Kythera: Kapsali, 50-200 m, 5.5.1964, *Rechinger 24334* (M) - Kapsali, 5.5.1964, *Rechinger & Phitos 1305* (M). -- Cycladen: Insel Heraklia, 3.5.1934, *K. H. & F. Rechinger* (W) - Isle de Syra, 1845, *Raulin* (P) - Milos, 4.1819, s. leg. (M) - Insel Ios, 29.6.-2.7.1889, *Heldreich* (WU). -- Sporaden Inseln: Großen Sporaden Insel, 14.5.1898, *Reiser* (G). -- Sporaden: Rhodos, 5.1964, *Nowotny* (M). -- Kreta: Khania et du Cap Meleka, 5.1845, *Raulin* (P) - Khania, la canée, 27.6.1883, *Reverchon 158* (MPU) - dto., Suda, *Sieber* (M) - Panormom, 5.1840, *Heldreich* (P) - Nomos Iraklion, Ep. Temenous, 130 m, 4.4.1971, *G. & W. Sauer 12256* (M) - Iraklion, Nordhänge des Jouktas W Archanes, 500-800 *Knoph & Triebel* (M) - dto., 5.6.1983, *Podlech 38065* (M, Hb. PODL.) - Sitia, Limin Sitia, 2.5.1942, *Rechinger fil. 12443* (M). Nicht genau lokalisierbar: Graecia, *Berger* (M) - Itschkale, *Berger* (M9 - Peleponnes morcée, *Bory* (P).

Türkei: Prov. Istanbul: Insula Prinkipo prope Byzanthium, 50 m, 30.6.1907, *Handel-Manzetti 43* (W) - Constantinopel, 4.1844, *Noe* (G) - dto., 6.1844, *Noe* (P) - dto., Tuadolis Hisar, 35 m, 3.7.1928, *Krause* (W) - Istanbul, Florya (W-Istanbul), 5-10 m, 5.7.1978, *Buttler & Krach 23294* (M). -- Prov. Canakkale: Anatolien, Mysia, SE Küste der Dardanellen, 5 km S von Canakkale, 25.5.1988, *Hertel 34015* (M). -- Prov. Erzurum: Trabzon by R. Malaka, 32 km from Trabzon to Erzurum, 29.6.1963, *Jardine 440 B* (W). -- Prov. Izmir: Smyrne, 1.5.1880, *Barbey 467* (G) - dto., *Kats 56* (G) - dto., *Kats 93* (G). -- Prov. Denizli: W-Anatolien, Karia Pamukkale, Nekropole des antiken Hierapolis, 28.5.1988, *Hertel 34060* (M). -- Prov. Seyhan (Adana): Caramanie, Mersina Massiach, 15.6.1896, *Peyron* (G).

Marokko: Prov. de Tanger: Tanger, *Schousboe* (P). -- Prov. de Tétouan: Jebel Ghorges (Beni Hosmar) S of Tetuan, 600-650 0 m, 3.7.1973, *Davis 54753* (Hb. PODL.) - Beni Hozmar, 6.1928, *Pau* (MA) - Del Fondak á Tetuan, 3.5.1921, *Pau* (MA) - Souk el Arba, 6.1912, *Mouret 1193* (MPU). -- Prov. d'Al Hoceima: Targuist, 1000 m, 15.6.1927, *Font Quer 661* (MA, MPU). -- Prov. de Nador: Nador, 4.1912, *Caballero* (MA) - Berkane, 150 m, 15.5.1928, *Faure* (MPU) - Env. de Berkane, 300-500 m, 24.5.1928, *Faure* (G, MA, MPU). -- Prov. de Meknes: Mittlerer Atlas, 3 km S El-Hajeb an der Straße nach Ifrane, 1120 m, 13.5.1989, *Podlech 46628* (Hb. PODL.). -- Prov. de Kenitra: Entre Mebesia et l'Qued Sebou, 27.-29.1887, *Grant* (P). -- Prov. de Rabat: Rabat, 4.1912, *Mouret 564* (MPU). -- Prov. de Casablanca: Casablanca-3.1918, *Benoist* (P) - Chaouia, W de Casablanca, a Sidi Abd er Rahmane, 7.4.1935, *Jallu* (MPU) - Environs Casablanca, 5.4.1887, *Mellerio 101* (P) - Casablanca, *Lauume*, 19.5.1912, *Pitard 2035* (P) - Terme Lauum, 19.5.1912, *Pitard 2039* (P). -- Prov. de Fes: NO de Fes, 20.-21.5.1888, *Grant* (P) - Mouley Yacoub, 29.5.1887, *Grant* (P). -- Prov. d'El Jadida: Gat ad septentr. urbis Oued Zem, 700 m, 10.4.1937, *Maire* (MPU) - 43 km NNE Oud Zem an der Straße nach Moulay-Bouazzá, 740 m, 7.5.1989, *Podlech 46145* (Hb. PODL.). -- Prov. de Marrakech: Marrakech, 2.4.1921, *Maire* (MPU) - 4 km N des Lac des-Ait-Azdel an der Straße nach El-Kelaa-des-Srarhna, 770 m, 5.5.1989, *Podlech 45981* (G, MA, RSA, Hb. PODL.) - 4 km NW Tnine-Ourika an der Straße nach Marrakech, 900 m, 4.5.1989, *Podlech 45941* (G, Hb. PODL.) - 7 km E Tahanoute an der Straße nach Tnine-Ourika, 880 m, 4.5.1989, *Podlech 45925* (Hb. PODL.). -- Prov. de Ksar-Es Souk: Ksar-Es Souk, Oued Ziz, *Humbert & Maire* (MPU). -- Prov. de Safi: Ufer des Oued Tensift NE Talmest an der Straße von Safi nach Essaouira (P 8), 65 m, 6.4.1986, *Podlech 400224* (Hb. PODL.). Nicht näher lokalisierbar: Zerhua, El Arbi, 31.5.1887, *Grant* (P) - Zalagh, 6.1913, *Mouret 487* (MPU) - Oued bou Ikoura, 19.5.1912, *Pitard 2036* (P).

Algerien: Wilaya de Tlemcen: Tlemcen, aux Grandes Cascades, 1000m, 4.6.1935, *Faure* (MPU). -- Wil. de Oran: Environs d'Oran: 31.5.1911, *Faure* (G) - Oran, S. Cruz, 26.4.1933, *Cuénod* (G) - dto.., 23.4.1905, *Faure* (G) - dto., 27.5.1906, *Faure* (G, MA) - Oran, S. Luis, *Pomel* (MPU). -- Wil. Mostaganem: Environs de Cassaigne, 350 m, 22.5.1940, *Faure* (MPU). -- Dept. de Alger: Environs d'Alger, *Battandier* (MPU) - dto., 1862, *Durando* (MPU) - Alger, 5.1879, *Gandoger 409* (MA, W) - Algier, 1845, *Guyon* (W) - prés Alger, 5.1881, *Vessian* (P) - El Kettar prés d'Alger, 26.5.1926, *Dubuis* (MPU) - Alger prés Kouba, 6.1837, *Bové* (G) - Mustapha et Birmandrais prés Alger, 29.5.1859, *Remain 1264* (G, MPU) - Mustapha prés Alger, 5.1840, *Arran* (P) - Deux-Bassins prés de Tablat, 7.6.1932, (MPU) - Blidah, 1840-1844, *Durieu* (P) . -- Wil. Tizi-Ouzou: W Djurdjura, Oued Ksari 12 km S Draa Ben Khedda, 100 m, 13.6.1884, *Podlech 39239* (G, Hb. PODL.) - dto., Oued Aissi, 25 km SE Tizi Ouzou an der Straße nach Tassaft, 200 m,11.6.1984, *Podlech 39095* (G, LIE, Hb. PODL.)

- dto., oberhalb Tassaft zum Col de Tizi N'Kouilal, 850 m, 12.6.1984, *Podlech 39111* (Hb. PODL.). - Route de col de Tirourda (Kabylie), 9.7.1909, *Saint-Lager* (G) -- Dept. de Constantine: Kabylie de Collo, Chéraia près de Collo, 23.5.1944, *Faurel* (MPU) - près de Bessombourg, 500-600 m, Kabylie de Collo, 20.5.1944, *Faurel* (MPU) - Constantine, Bois de Sidi Mid (Djebel), 28.6.1911, *Joly* (MPU) - Constantine, 16.5.1835, *Perraudière* (MPU) - dto., 6.1876, *Reboud 1245* (G, P). -- Dept. d'Annaba: Guelma, *Bernard* (P). -- Wil. de Batna: C. Aures, pied N du Chelia, 1300 m, 16.6. 1920, *Maire* (MPU) - Massif de l'Aures, 2 km S Bai Ou an der Straße nach Menaa, 6 km S der Abzweigung von der Straße Batna-Arris, 1600 m, 8.6.1984, *Podlech 38869* (G, LIE, Hb. PODL.). -- Wil. de Biskra: Biskra, *Battandier* (MPU). -- Wil. de Saída: Saída, 900 m, 10.5.1901, *Hochreutiner 114* (G). Nicht näher lokalisierbar: O. Chichaoua, 6.4.1926, *Braun-Blanquet* (MPU) - Alger Bouzareau, 24.12.1882, *Debray* (MPU) - In desertis Saharae, 1848, *Martius* (M).

Tunesien: Gouv. de Souk-El-Arba: Ghardinan, 16.5.1884, *Ross* (M) - Aiin Kerna, Sefra près Aín Razouan, 25 km N de Ghardinaon, 6.1881, *Roux* (P). -- Gouv. de Tunis: Environ de Tunis, 8.8.1914, *Cuenod* (G) - Straße zwischen Tunis und La Goulette, 1-3 m, 18.4.1982, *Podlech 37321* (Hb. PODL.) - 43 km NW von Kairouan an der Straße nach El Fahs, 150 m, 11.4.1980, *Podlech 34324* (M, Hb. PODL.) - Kairouan - Tunis, 4.1952, *Frank & Hamann* (M). -- Gouv. de Cap Bon: Halbinsel Bon zwischen Korba und Menzel Temine vor der Abzweigung Menzel Heurr, 18.4.1982, *Stipack & Scheuer* (M). -- Gouv. de Gafsa: Faid, 16 km O Sidi-bou-Zid, an der Straße Sbeitla - Sfax, 18.4.1968, *Hertel 8589* (M) - A Roux Bou Hamra, 6.1881, s. leg. (G). -- Gouv. de Gabès: Oued Gabès, 18.5. 1894, *Kralik* (G) - Gabes, Metouia, 5.1909, *Pitard 2272* (G). -- Gouv. de Médénine: Zarzis, 11.5.1884, *Letourneux* (P).

Ägypten: Dschebel Chashm-el-Aisch, 16.3.19? , *Gauba 349* (W).

Syrien: Nicht näher lokalisierbar: Region inf. du Djebel Seman, 1200 m, 15.-20.5.1908, *Haradjian 2024* (G) - Tredia, 1836, *Kotschy 306-307* (W) - Teitroun, 15.6.1886, *Peyron* (G) - sug el Gharb, 6.1900, *Post* (G).

Cypern: Episcopi - Piscuri, 18.3.1884, *Deflers* (MPU) - Paphos, Arminon et Thilousa, 8.5.1986, *Rechinger 62036* (G) - Env. de Famagusta, 22.4.1912, *Haradjian 86* (G).

Iran: Prov. Mazandaran: Gorgan, 11.7.1940, *Koelz 16111* (Hb. PODL.) - Goyan (Asterabade), Gorgan, 8.6.1948, *Sharif 202* (G) - Bakhtiari, Saridaght, 27.4.1940, *Koelz 15069* (Hb. PODL.).

USSR: Prov. Azerbaydzhan: Lenkoron, prope Achsagliar, 19.5. 1910, *Kaenig* (W) - W-Küste des Caspischen Meeres, Astrachan, 4.1856, *Weidemann* (P).

3.3.2 ***Asteriscus spinosus*** (L.) Schultz Bip. subsp. ***asteroideus*** (Viv.) Aurich & Podlech comb. nov. ≡ *Buphthalmum asteroideum* Viv., Fl. Lyb. spec. 57. 1824. Typus: in montibus Cyrenaicae, *Viviani* (non vidi*).
= *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *asteroidea* (Viv.) Asch. f. *syrtica* Maire & Weiller, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 30: 282. 1939. Holotypus: Tripolitania, in pratensis arenoso, limosis litoris Magnae Syrteos inter Nofilia et Morsa el Aouedja, 17.4.1938, *Maire & Weiller 826* (MPU!).

Pflanze 50-80 (-90) cm hoch; Stengel meist völlig dunkelrot überlaufen, bisweilen im unteren Drittel gelblichgrün. **Verzweigung** besonders reichlich, meist ab der Mitte der Pflanze erfolgend; Seitenäste auffallend lang, abstehend, mit der Achse einen 40°-55° Winkel bildend, das Hauptköpfchen weit überragend. **Haare** ± rauh, locker stehend, (0,8) 1-4 mm lang. **Stengelblätter** sehr locker stehend, meist nur Funktion als Tragblätter, an der Basis stark verbreitert, halbstengelumfassend, mit großen Öhrchen; Rand der Spreite und Öhrchen deutlich gezähnt. Blattartiger Teil der **Hochblätter** 2-4,5 cm lang, die Zungenblüten um das Vier-, bis Achtfache überragend; Stachelspitze 1-1,5 mm lang. **Köpfchen** 1-1,4 (1,5) cm breit, mit 0,5-9 cm langem Köpfchenstiel. **Zungenblüten** gelb, (7,3) 8-8,8 mm lang, 0,7-1,2 mm breit; Röhre der Blüten (0,8) 1-1,2 mm lang; Haarleiste 2-4 mm lang, ± locker mit Haaren und Drüsen besetzt; Basis der Röhre 1 mm breit, mit 0,2-0,3 mm dickem Basisring und 0,2- 0,3 mm breiten Flügeln. **Röhrenblüten** 2,8-3,5 mm lang (s. Abb. 9).
Blütezeit: März bis Mai. Vorkommen: trockene, steinige Flächen, Küste und Hochlagen.

Verbreitung: Libyen, Ägypten, Israel, Libanon, Syrien, Cypern (s. Abb. 8).

Gesehene Belege:

Lybien: Tripolitania: limosis litoris Magnae Syrteos inter Nofilia et Morsa el Aouedja, 17.4.1938, *Maire & Weiller 826* (MPU). -- Cyrenaica: Rif sud de Nofilia, 17.4.1938, *Maire & Weiller* (MPU) - Benghasi, 3.1.1883, *Ruhmer 174* (P) - in ruines Cyrenes, 22.4.1938, *Taubert 191* (P).

---

*Anmerkung: Da Vivianis Typus (GE) zerstört wurde, wird die bei Viviani Fl. Lyb. spec. 1824 erschienene Abbildung (Tab. 25, fig. 2) als Iconotypus gewählt. Die Abbildung entspricht im Wesentlichen der beschriebenen Unterart.

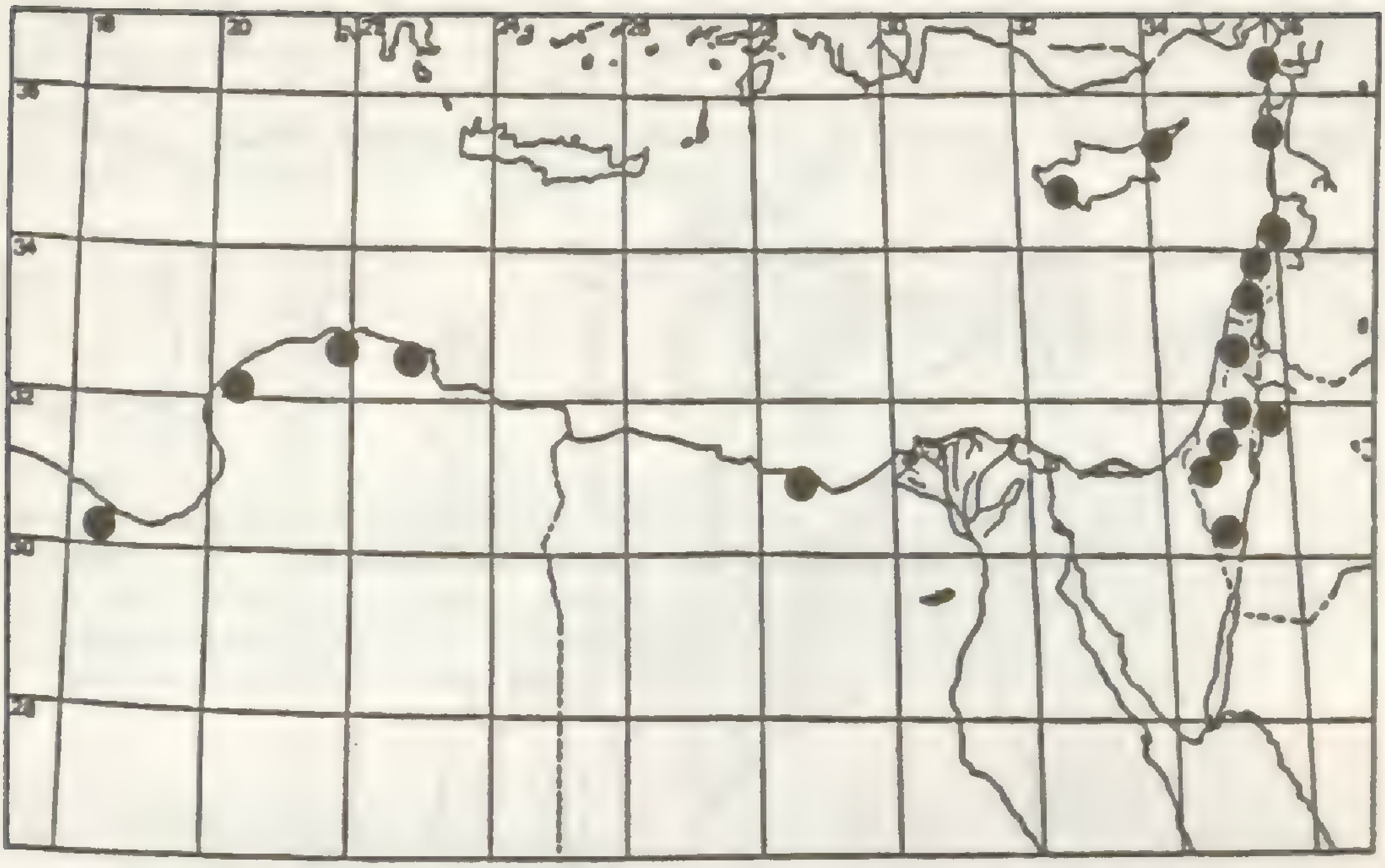


Abb. 8: Verbreitung von *A. spinosus* subsp. *asteroideus*.

Ägypten: Westliche Küstenregion kurz vor El Dabaa, 3.1978, *Merxmüller 33190* (M) - Ikingi-Mariut, 7.4.1967, *Täckholm, Elsayed & El Mahdi* (G) - Abzweigung der Wüstenstraße Alexandria - Kairo von der Küstenstraße bei El Amrya, 3.4. 1989, *Podlech 44592* (Hb. PODL.).

Israel: Mt. Carmel, 3.1950, *Orshan* (M) - Jerusalem, 800 m, 31.5.1911, *Meyers & Dinsmore B2033* (MA) - dto., Mt. Scopus, 27.3.1931, *Amdursky 191* (G, M) - Shunem, 135 m, 17.3.1911, *Meyers & Dinsmore I34033* (G) - de Mar Laban-Bethleem, 6.4. 1880, *Barbey 467* (G) - Negev: Hebron-Beer Sheva road, 10-12 km N of Beer Sheva, 3.4.1972, *Guttermann* (M) - prope Hebron, 2800 ped. 10.4.1855, *Kotschy 637* (W). Nicht näher lokalisierbar: Galilaea, 4.1933, *Fischer* (M) - Ayun Musa, 100-00 m, 22.4.1911, *Meyers & Dinsmore M33* (G) - Zamala, 200 m, 1.4.1912, *Meyers & Dinsmore 8033* (G).

Libanon: á Beyrouth, 13.4.1879, *Peyron 325* (G) - Bairut, Haman, 1839, *Paul* (M) - Jbail gegen Eddeh, 22.4.1965, *Doppelbaur 458* (M) - Flumeni Nahr ed Damour prope ostium, inter Beyrouth et Saida, 30-50 m, 27.4.1965, *Roessler 5132* (M).

Syrien: Monts Nusairy, Bahamra 15 miles á l'E de Ládikie, 1000 m, 4.1909, *Haradjian 2946* (W).

Abb. 9: **1** Habitus von *A. spinosus* subsp. *asteroideus*; **2a** Zungenblüte dorsal, ventral; **b** Röhrenblüte; **c** Spreuschuppe; **d** Achäne der Zungenblüte; **e** Achäne der Röhrenblüte.

Cypern: Ktima, 20.-21.5.1913, *Haradjian* (G) - Env. de Komi Kebir, 500-1000 m, 10.-17.1912, *Haradjian 314* (G).

Türkei: Prov. Hatay: Mont Ammanus, á Zygby, 1600 m, 1906, *Haradjian 648* (W) - dto., *Haradjian 191* (G).

Iraq: Gerwona near Ain Sifni, 13.6.1934, *Field & Lazar 728* (G, W).

Anmerkung:

Neben der östlichen Verbreitung dieser Unterart ist besonders ihre Wuchsform sehr markant. Die auffällig langen, die Hauptachse weit überragenden Seitenäste, die erneut reich verzweigt sein können, sowie die langen, die Zungenblüten bis zu achtmal überragenden Hochblätter trennen die Unterart deutlich von den übrigen ab.

3.3.3 ***Asteriscus spinosus*** (L.) Schultz Bip. subsp. ***aureus*** (Willk.) Aurich & Podlech comb. nov. ≡ *Asteriscus spinosus* (L.) Schultz Bip. var. *aureus* Willk., Prodr. fl. hisp. 2: 48. 1865 ≡ *Pallenis aurea* Pomel, Bull. Soc. Sci. Phys. Algérie 11: 38. 1874 ≡ *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *aurea* Batt., Fl. Alger. (Dicot.) 434. 1889 ≡ *Bubonium spinosum* (L.) Hill var. *aureum* (Willk.) Pau, Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot. 1: 49. 1922. Typus: in collibus aridis circa Tingitania, 5.1825, *Salzmann* (K!).

\- *Buphthalmum aureum* Salzmann, Flora 10(2): 95. 1827. nom. nud.

Pflanze 35-60 cm hoch; Stengel grünlich-gelb oder rötlich überlaufen. **Verzweigung** gering, meist im oberen Bereich erfolgend; Seitenäste abstehend, mit der Achse einen 45°-50° Winkel bildend,bisweilen in der Höhe des Hauptköpfchens endend oder es überragend. **Haare** ± rauh, oft mit angeschwollener Basis, locker bis ziemlich dicht stehend, 0,3- 0,8 mm lang und darüber hinaus 1,5-4 mm lang. **Stengelblätter** ± locker stehend, Basis meist halbstengelumfasend, mit ± breiten Öhrchen; Rand der Spreite und der Öhrchen leicht bis stark gezähnt. Blattartiger Teil der **Hochblätter** 1,5- 2,5 (3) cm lang, die Zungenblüten um das Ein- bis Zweifache überragend; Stachelspitze 1-2 mm lang. **Köpfchen** 1,2-1,8 cm breit, mit 1-11 cm langem Stiel. **Zungenblüten** intensiv gelb bis dunkelgelb, auffallend lang - (9) 11-15,5 (-17) mm lang, 1,2-2,2 mm breit, mit einer 1-1,3 (1,5) mm langen Röhre; Haarleiste 2,5-8 mm lang, ± dicht mit Haaren und Drüsen besetzt; Basis der Röhre (0,4) 0,7-1,2 mm breit, schnell in eine schmale Röhre verengend, mit 0,1-0,3 mm dickem Basisring und schmal ausgebildeten, 0,1-0,2 mm brei-

Abb.10: 1 Habitus von *A. spinosus* subsp. *aureus*; 2a Zungenblüte dorsal, ventral; b Röhrenblüte; c Achäne der Zungenblüte; d Achäne der Röhrenblüte.

ten Flügeln. **Röhrenblüten** 3-4,7 mm lang (s. Abb. 10). Blütezeit: Mai bis Mitte Juni. Vorkommen: trockene, steinige Ruderalfluren.

Verbreitung: Spanien, Portugal, Nordmarokko (s. Abb. 11).

Gesehene Belege:

Portugal: Prov. Ribatejo: Santarem, Sierra da Aire, Moitas Vende in Richtung Serra de S. António, 500 m, 19.8.1988, *Vogt & Prem 7214* (Hb. VOGT). -- Prov. Estremadura: Cascais, Miradoun da Guia, 28.5.1980, *Vasconellos & Franco* (M) - Olissiponae, 4.1838, *Hochstetter* (G) - dto., *Meiners* (M) - Santana, Estremadura, 18.5.1966, *Vautier* (G) - Alto Alentejo, Elvas, Horta do Salgadinho, 3.6.1980, *Malato-Beliz 16299*, Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Bass. Med. 10872 (M, Hb. PODL.).

Spanien: Prov. Burgos: Sierra de la Tesla, Tartales de Cilla, 620 m, 11.7.1987, *Izuzquiza 990AI* (MA). -- Prov. Segovia: Segovia, Estebanvela, 1000 m, 7.7.1985, *Laiceño, Muñoz, Vargas* (MA). -- Prov. Madrid: San Augustin, *Cutanda* (MA) - Torrelaguna, 3.6.1916, *Nicioso* (MA). -- Prov. Caceres: Almaraz, 4.5.1980, *Belmonte* (MA) - Caceres, Perraleda de San Román, 8.6.1975, *Bermejo* (MA). -- Prov. Badajoz: Entre Zafra y Los Santos de Maimona (Bedajoz), 17.6.1953, *Borja, Rodriguez, Pehrnasef* (MA). -- Prov. Cuidad Real: Fernancaballero, Embalse de Gasset, 620 m, 21.5.1986, *Carcía-Villaraco* (MA). -- Prov. Jaen: Despenaperros, Paßhöhe an der Straße von Valdepenas nach La Carolina, 1000 m, 4.6.1973, *Podlech & Lippert 25018* (M, Hb. PODL.) - Puerto Despenaperros, 9.6.1971, *Koch* (M) - Sierra Magina, Cerca de Albanchez, 9.6.1925, s.leg. (MA). -- Prov. Granada: Sierra Nevada, 6.1853, *Alioth* (G) - Sierra Nevada, Picacho de Veleta, *Askenasy* (M). -- Prov. de Albacete: S. Juan de Alcaraz, 16.6.1850, *Bourgeau* (G, P). -- Prov. Cadiz: Algeciras (Cadiz), 21.4.1962, *Casaseca* (MA).

Marokko: Prov. de Tanger: Tanger, *Alsil* (MA) - circa Tingidem, pr. Charf-el-Agab in Olivetis, 27.4.1924, *Maire* (MPU) - Tanger ad Arzila Bougdouz, 22.4.1912, *Pitard 2041* (P) - Circa Tingidem, 5.1825, *Salzmann* (K) - Tanger, 28.4. 1839, *Salzmann* (M, MPU, P). -- Prov. de Tétouan: El Araix, 3.5.1930, *Font-Quer 662* (MA) - Larache, 7.6.1923, *Caballero* (MA). -- Prov. de Rabat: Temara Plage, ca. 20 km SW Rabat, 5-10 m, 28.4.1986, *Podlech 41975* (G, Hb. PODL.). -- Prov. de Kenitra: 12 km S Ksar-el-Kebir an der Straße nach Kenitra (P2), 100 m, 4.5.1987, *Podlech 43632* (G, LIE, Hb. PODL.). -- Prov. de Casablanca: Casablanca & Chaouia, 1901,

Pitard (MPU) - Autobahn Rabat-Casablanca bei der Ausfahrt Mohammedia Est, ca. 33 km NE Casablanca, 30 m, 22.4.1989, *Podlech 44841* (Hb. PODL.). -- Prov. de Méknes: Volubilis, 3 km N Moulay-Idriss, ca. 280 m, 30.4.1987, *Podlech 43438* (G, Hb. PODL.) - Mekinez, 20.5.1887, *Cosson* (G) - Environs de Meknes, 6.1929, *Weiller 2357* (MPU, P) - Moyen Atlas, Azrou au pied de l' Aqechmir, 1270 m, 18.6.1923, *Maire* (MPU) - M. Mrirt, Djebel Taralft, 26.4.1919, *Nain & Maire* (MPU) - Mittlerer Atlas, 11 km NW der Paßhöhe Tahout-ou-Fillali an der Straße von Khenifra nach Midelt (P33), 1650 m, 26.4. 1987, *Aurich & Förther* (Hb. AURICH). -- Prov. de Fes: 12 km SE Birtam-tam an der Straße nach Ahermoumou (Ribat-el-Kheyr), 650 m, 24.6.1989, *Podlech 46911* (Hb. PODL.). Nicht näher lokalisierbar: Mnimacada, 17.4.1912, *Pitard 2041* (P).

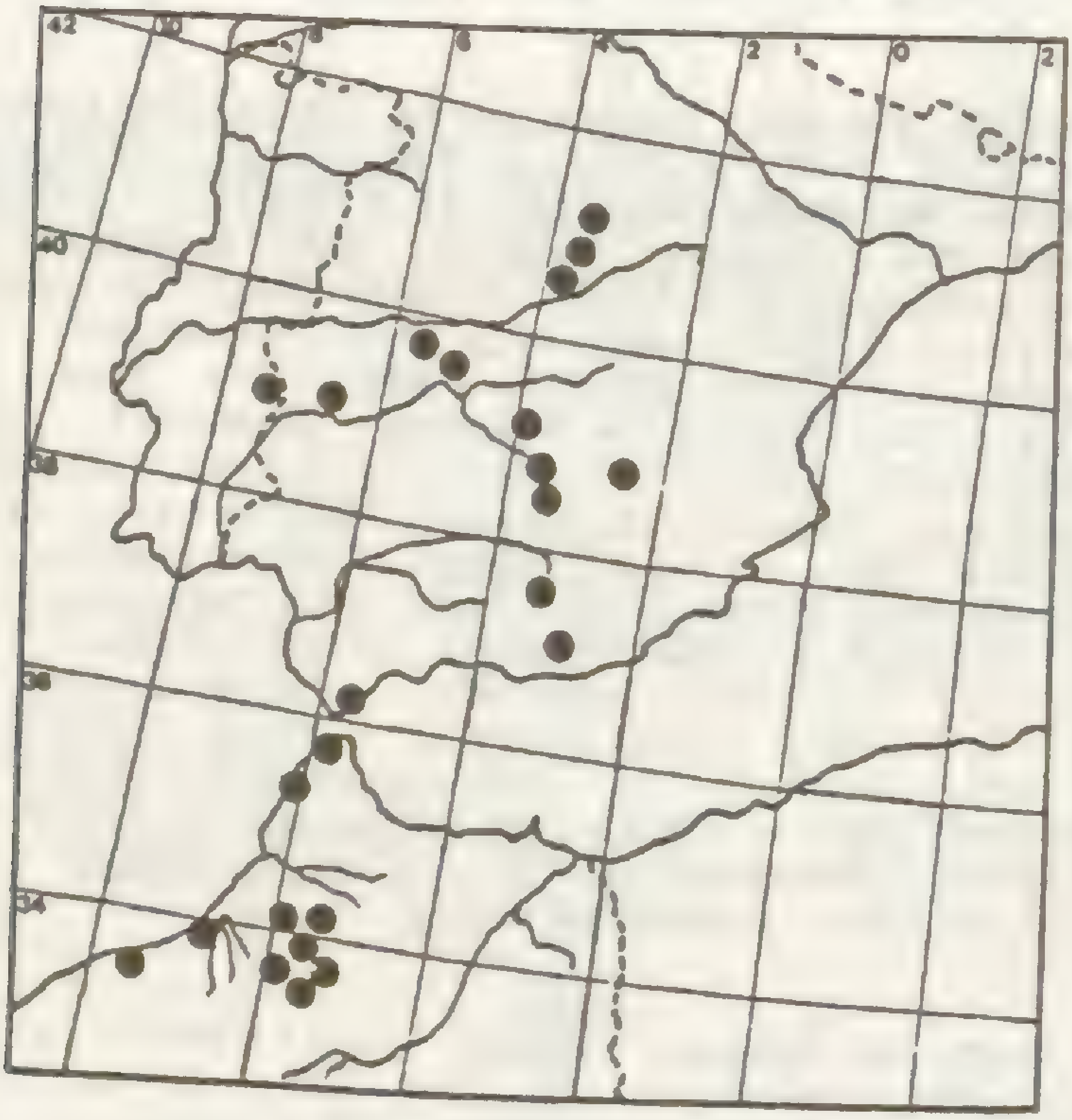


Abb.11: Verbreitung von *A. spinosus* subsp. *aureus*.

3.3.4. ***Asteriscus spinosus*** (L.) Schultz Bip. subsp. ***maroccanus*** Aurich & Podlech subsp. nov.. Holotypus Marokko, Prov. de Beni Mellal, 8 km W Imdahane an der Straße von Marrakech nach Beni Mellal (P 24), 410 m, 25.4.1987, *Podlech 43018* (Hb. PODL.).*

Differt ab omnibus subspeciebus Asterisci spinosi indumento denso e pilis tenuibus patentibus 1,5-5,5 mm longis consistente, ligulis dilute sulfureis 0,4-0,6 mm tantum latis, ramis lateralibus sub angulo 20°-30° erecti-patentibus.

Planta 18-40 cm alta. Caulis flavi-viridis, interdum leviter rubrisuffusus, in parte superiore valde ramosus, infra ramificationium distincte compressus. Rami laterales sub angulo 20°-30° erect-patentes, caulem principalem superantes, corymbosi. Indumentum caulium imprimis in parte apicali et in ramis juvenilibus dense e pilis tenuibus patentibus 1,5-5,5 mm longis consistens. Folia caulium laxe vel densiuscule disposita basi dilatata et partim auriculata, in margine et auriculis ± dentata. Pars foliacea bractearum inflorescentiae 1-2,5 cm longa, rigida, ligulas 3-6 plo superans, spina apicale 1,1-2,2 mm longa rigidissima suffulta. Calathidia 0,9-1,3 cm lata, sessilia vel pedunculo 0,2-0,6 (-1,2) cm longo suffulta. Ligulae dilute sulfureae, 4,8-10 mm longae et 0,4-0,6 mm tantum latae; tubus florium liguliformium 1-1,5 mm longus, basi 0,7-0,9 mm latus, annulo basali 0,2-0,3 (-0,5) mm crasso interdum bruneoli-nitido et alis 0,3-0,4 mm latis suffultus. Linea pilifera dorsalis ligulae 2-3,5 mm longa laxe eodem modo pilis, simplicibus et glanduligeri, consistens. Flores tubulosi 2,2-3,1 mm longi.

Pflanze 18-40 cm hoch; Stengel gelblich-grün, bisweilen leicht rötlich überlaufen, meist unterhalb von Verzweigungen deutlich abflachend. **Verzweigung** ± reich, meist im oberen Bereich erfolgend; Seitenäste aufsteigend, mit der Achse einen Winkel von 20°-30° bildend, das Hauptköpfchen überragend und ± in gleicher Höhe endend. **Haare** fein, flaumhaarig-zottig, v.a. unter den Köpfchen und an jungen Seitentrieben dicht stehend, 1,5-5,5 mm lang. **Stengelblätter** locker bis ziemlich dicht stehend, Basis verbreitert, zum Teil mit Öhrchen; Rand der Spreite und der Öhrchen ± gezähnt. Blattartiger Teil der **Hochblätter** 1-2,5 cm lang, die Zungenblüten um das Drei-, bis Sechsfache überragend, meist sehr starr; Stachelspitze 1,1-2,2 mm lang, bedeutend starrer als in der übrigen Gruppe. **Köpfchen** 0,9-1,3 cm breit, meist sitzend oder mit einem 0,2-0,6 (-1,2) cm langem Stiel. **Zungenblüten** hell schwefelgelb, 4,8-10 mm lang, nur 0,4-0,6 mm breit; Röhre der Blüten 1-1,5 mm lang; Basis der Röhre 0,7-0,9 mm breit, meist dreieckig mit 0,2-0,3 (0,5) mm dickem, bisweilen bräunlich glänzendem Basisring

Abb.12: 1 Habitus von *A. spinosus* subsp. *maroccanus*: 2a Zungenblüte dorsal, ventral; b Röhrenblüte; c Spreuschuppe; d Achäne der Zungenblüte; e Achäne der Röhrenblüte.

und 0,3-0,4 mm breiten Flügeln; dorsale Haarleiste 2-3,5 mm lang, locker mit Haaren und Drüsen besetzt. **Röhrenblüten** 2,2-3,1 mm lang. (s. Abb. 12).
Blütezeit: April bis Mai .... Juni. Vorkommen: trockene, steinige Ruderalflächen.

Verbreitung: Marokko, Nordalgerien (s. Abb. 13).

Gesehene Belege:

Marokko: Prov. de Tétouan: El-Araik, 1886, *Ibrahim & Chaban* (P). -- Prov. de Nador: Berkane am Djebel Camedjout, 10.5. 1929, *Faure* (MPU). -- Prov. de Oujda: Taourirt - Debdou (S 410), 14 km S Taourirt, 620 m, 13.4.1987, *Aurich & Förther* (Hb. AURICH) - dto., *Bayón, Oberprieler, Vogt* (Hb. OBERPRIELER). -- Prov. de Taza: 6 km W Taza an der Straße nach Fes, 440 m, 11.5.1989, *Podlech 46452* (Hb. PODL.) - 19 km SE Ahermoumou (Ribat-el-Kheyr) an der Straße zum J. Bou-Iblane, 1100 m, 25.6.1989, *Podlech 46946* (Hb. PODL.). -- Prov. de Fes: 3 km N Sefrou an der Straße nach Fes (P20), 800 m, 28.4.1987, *Lippert 22936* (M) - dto., *Podlech 43368* (Hb. PODL.) - 25 km E Sefrou an der Straße nach El-Menzel, 740 m, 12.5.1989, *Podlech 46505* (Hb. PODL.) - 7 km S Sefrou an der Straße nach Boulmane, 1100 m, 12.5.1989, *Podlech 46527* (Hb. PODL.) - 6 km W Abjelil an der Straße von Fes nach Taza, 280 m, 11.5.1989, *Podlech 46456* (Hb. PODL.). -- Prov. de Meknes: Meknes, Campingplatz, 10.5.1989, *Podlech 46316* (Hb. PODL.) - dto., Stadtzentrum, 13.5.1989, *Podlech 46637* (Hb. PODL.) - 29 km S Khenifra an der Straße nach Kasba-Tadla (P24) bei der Straßenabzweigung nach Midelt, 900 m, 25.4.1987, *Podlech 43079* (Hb. PODL.). -- Prov. de Beni Mellal: 8 km W Indahane an der Straße von Marrakech nach Beni Mellal (P24), 410 m, 25.4.1987, *Podlech 43018* (Hb. PODL.) - 1 km E der Straßengabelung Marrakech-Beni Mellal (P24), Oued Zem (P22), 45 km W Beni Mellal, 460 m, 25.4.1987, *Lippert 22661* (M) - dto., *Podlech 43053* (G, Hb. PODL.) - Cascades d'Ouzoud, 960-1060 m, 6.7.1989, *Podlech 47704* (Hb. PODL.). -- Prov. d'El-Jadida: 20 km E Settat an der Straße nach Benahmed, 400 m, 6.5.1989, *Podlech 46050* (Hb. PODL.). -- Prov. de Safi: 18 km E Smimou an der Straße nach Ait Daoud, 540 m, 24.4.1989, *Podlech 45012* (Hb. PODL.) - Aguesmir, Sadaon Issarem, Haha, Environs de Mogador, 2.5.1887, *Ibrahim* (P) - 18 km S Tamanar an der Straße von Essaouira nach Agadir (P8), 350 m, 7.4.1986, *Podlech 40098* (G, Hb. PODL.). -- Prov. de Marrakech: 5 km S Mechra-Benábbou an der Straße von Marrakech nach Casablanca, 300 m, 6.5.1989, *Podlech 46038* (Hb. PODL.) - 3 km S Sidi-Bou-Othmane an der Straße nach Marrakech, 580 m, 6.5.1989, *Podlech 46025* (Hb. PODL.) - 25 km E Tamelelt nach Demnate (S508), 600 m, 22.4.1986, *Podlech 41396* (G, LIE, Hb. PODL.) - Imi-n-Ifri (Pont naturel), 6 km SE Demnate, 1020 m, 7.7.1989, *Podlech 47769* (G, Hb. PODL.) - NE Ufer des Stausees Cavagnac 4 km SE der Staumauer, 750 m, 21.4.1986, *Podlech 43161* (Hb.

PODL.) - Hoher Atlas, 5 km N Amizmiz an der Straße nach Marrakech (S507), 23.4.1987, *Podlech 42980* (G, Hb. PODL.) - 8 km SW Ait Ourir an der Straße nach Tnine de-l'Ourika, 880 m, 20.4.1986, *Podlech 41256* (G, Hb. PODL.) - Hoher Atlas, 15 km S Ouirgane an der Straße von Marrakech zum Tizi-n-Test, 1140 m, 3.5.1989, *Podlech 45840* (G, HUJ, LIE, Hb. PODL.). -- Prov. de Quarzazate: Tiferdin, 24.5.1889, *Ibrahim* (MPU, P) - Embouchure de l'Oued Draa, 1937, *Ollivier & Maire 3* (MPU). -- Prov. de Agadir: Hoher Atlas, 28 km NE der Straße P32 gegen den Tizi-n-Test (S501), 1700-1850 m, 19.4.1987, *Aurich & Förther* (Hb. AURICH) - dto., 3.5.1989, *Podlech 45763* (G, Hb. PODL.) - 17 km NE der Straße P32 gegen den Tizi-n-Test, 1140 m, 3.5.1989, *Podlech 45741* (G, P, Hb. PODL.) - Oued Sous 15 km W Aoulouz, 630 m, 16.4.1986, *Podlech 40918* (G, Hb. PODL.) - Anti-Atlas, 11 km W Tioulit an der Straße nach Tanalt, 1430 m, 30.4.1989, *Podlech 45542* (G, Hb. PODL.) - W-Hang der Paßhöhe Tizi-n-Kerdous von Tiznit nach Tafraoute (7074), 1150 m, 22.4.1987, *Podlech 42941* (Hb. PODL.) - Tafraout-Tiznit, 1 km E Tizourhande, 1300 m,

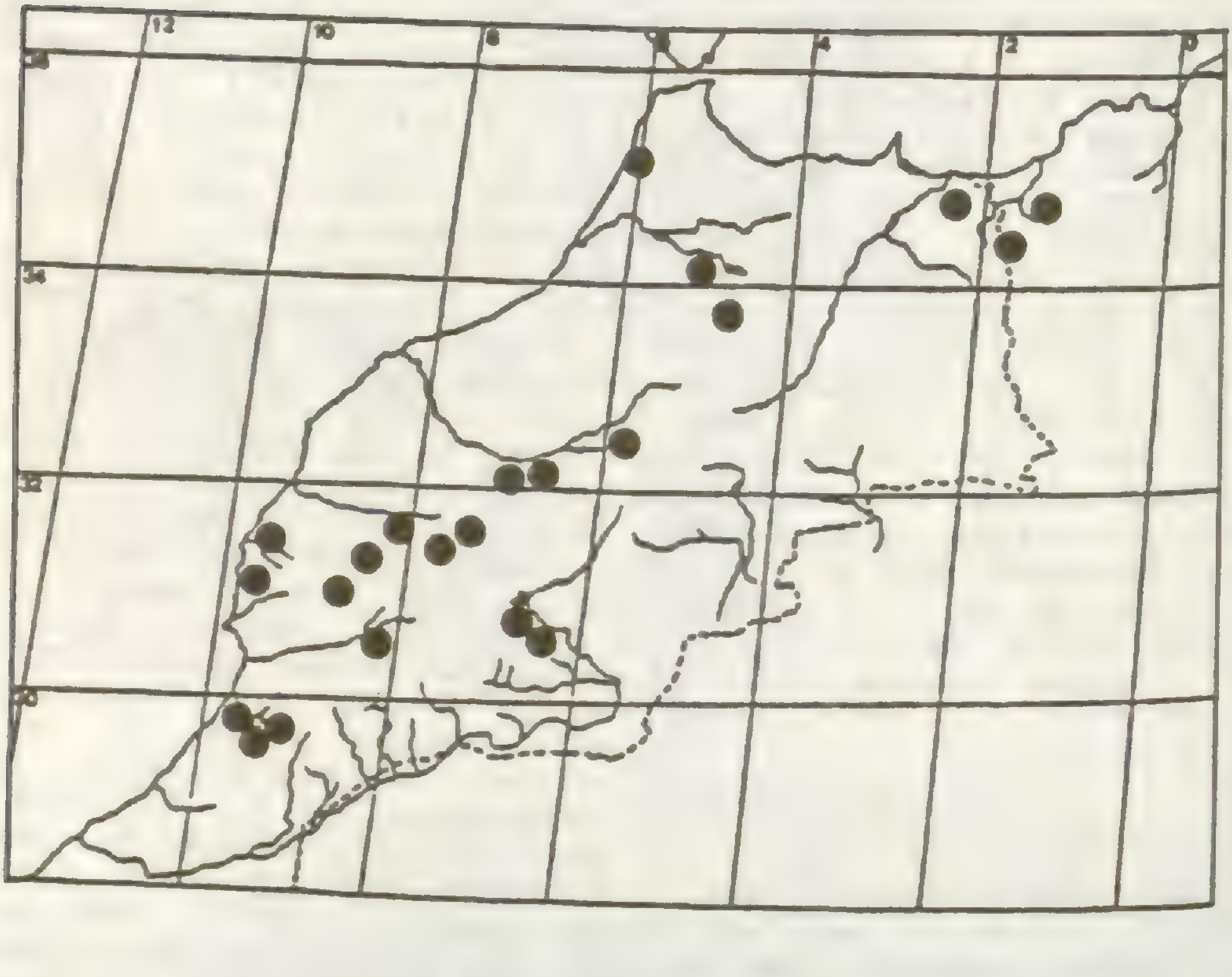


Abb.13: Verbreitung von *A. spinosus* subsp. *maroccanus*.

22.4.1987, *Bayón, Oberprieler, Vogt 2383* (Hb. OBERPRIELER) - Kerdous, 1000 m, 16.6.1939, *Maire & Weiller 144* (MPU).

Algerien: Wil. de Tlemcen: Tlemcen, 9.6.1842, *Durieu* (P) - N du Massif Ghar-Roubane, pres du Marabut de Sidi-Zaher, proche de la Frontiere algéro - Marocaine, 500 m, 23.5. 1980, *Dubuis*, Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Bass. Med. 10871 (MPU, Hb. PODL.). -- Wil. de Setif: Chaine des Biban, 8 km N der Eisenbahnstation Les Portes de Fer an der Straße von Bordj-Bou-Arreridj nach Bouira, 500 m, 10.6.1984, *Podlech 38974* (G, LIE, Hb. PODL.).

* Anmerkung: Auf das Merkmal hellschwefelgelbe Blüten beziehen sich folgende Beschreibungen:

- *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *sulphurea* Br.-Bl. & Maire, Mem. Soc. Nat. Maroc. 8(1): 230. 1924. Syntypen: Lalla - Maghnia, cultures, *Braun.Blanquet & Maire* (MPU!); Brousse á Marrakech; Scoura, Tanant, gorge de L'Acif Tainit, 900 m; Ain Tafetecht.
- *Pallenis spinosa* (L) Cass. var. *straminea* Maire, Weiller & Wilcz., Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 29: 423. 1938. Typus: Maroc central meridional, á Gat au N d'Oued Zem, 700 m, *Maire* (MPU!).

Die Typen, die teilweise gesehen wurden, entsprechen nicht der Vorstellung von *A. spinosus* subsp. *maroccanus*. Die Blütenfarbe kann nicht alleiniges Einteilungskriterium sein, besonders da hellschwefelfarbige Varianten auch in anderen Gegenden auftreten (siehe Bornmüller, 1887: *Pallenis spinosa* (L.) Schultz Bip. var. *pallida*). Möglicherweise handelt es sich bei obigen Isotypen um Mischaufsammlungen, so daß keine eindeutige Zuordnung getroffen werden kann und ein neuer Name gerechtfertigt ist.

3.4 ***Asteriscus cuspidatus*** (Pomel) Aurich & Podlech, comb. nov. ≡ *Pallenis cuspidata* Pomel, Bull. Soc. Sci. Phys. Algérie 11: 38. 1874 ≡ *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *cuspidata* (Pomel) Hochr., Annu. Cons. Jard. Bot. Genéve 8: (199) 220. 1904 ≡ *Pallenis spinosa* (L.) Cass. subsp. *cuspidata* (Pomel) Batt. var. *pomelii* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 20: 25. 1929 nom illeg. Syntypen: Djebel Amour, El-Ghicha, 10.6.1860, *Pomel* (MPU!); Cultures de la region des Ksours, El-Abiod-Sidi Cheik, *Pomel* (MPU!); Lectotypus (sec. Wiklund 1985): Cultures de la region des Ksours: El-Abiod-Sidi Cheik, *Pomel* (MPU!).

Pflanze krautig, 12-40 cm hoch, zweijährig bis kurz ausdauernd mit 1-6 Hauptachsen. **Hauptsproß** tief rot überlaufen, 3-0,5 mm dick, mit locker bis dicht stehenden, weißen 0m,3 mm langen Haarbüscheln an der Basis; Verzweigung gering, meist im mittleren Bereich erfolgend; Seitenäste das Hauptköpfchen kaum überragend, abstehend, mit der Achse einen 45°-60° Winkel bildend, meist unverzweigt bleibend; Haare gerade bis gekräuselt, locker bis ziemlich dicht stehend, 0,1-0,2 mm und darüber hinaus 1-4,5 mm lang, unter den Köpfchen kurze und lange im Verhältnis 2-3:1 stehend. **Rosettenblätter** (1) 3-9 (-12,5) cm lang und 0,5-1,6 cm breit (Index 3-8 (11) : 1), schmal verkehrt eiförmig, vorne abgerundet bis stumpf, mit feiner 0,3-2 mm langer Stachelspitze, zur Basis hin ± lang stielartig verschmälert, mit ganzem bis leicht gezähntem Rand. **Stengelblätter** 0,7-5,5 mm lang, 0,15-0,9 mm breit (Index 3-7,5 (9) :1), schmal verkehrt eiförmig bis linealisch, v.a. nach Verzweigungen sehr klein werdend, 1-2 cm lang, 0,15-0,4 cm breit (Index 5-7,5 (9) :1), schmal verkehrt eiförmig bis schmal dreieckig; Stachelspitze fein, 1-2,5 mm lang; Blattbasis nicht verbreitert, Öhrchen fehlend; Rand ± ganz, bisweilen rötlich überlaufen; Haare ganz oder spinnwebeartig verklebt, weiß, seidig glänzend, locker bis dicht, kurze und lang im Verhältnis von 1:1 stehend; Haare blattoberseits 0,2-0,8 mm und darüber hinaus 1-4 mm lang, blattunterseits 0,1-0,2 mm und darüber hinaus 1-5 mm lang. **Hochblätter** blattartiger Teil 0,4-2,5 (3) cm lang, die Zungenblüten nur um 0,1-1,6 cm (bis um das Zweifache) überragend, gleichlang oder um 0,1-0,6 cm kürzer als die Zungenblüten, vorne in eine feine, 1,2-3 (-4) mm lange, bisweilen rötlich gefärbte Stachelspitze auslaufend; **Haare** ± locker stehend, 0,1-0,5 mm und darüber hinaus 1-2,5 mm lang, am Übergang vom harten zum blattartigen Teil 2-4 mm lang. **Köpfchen** groß, 1-1,7 mm breit, mit 3-10 cm langem Köpfchenstiel. **Zungenblüten** oberseits intensiv gelb, unterseits weißlich gelb, bisweilen mit leichter rötlicher Zeichnung, 8,5-17 (-19) mm lang, 1,5-2,5 (-3) mm breit, mit einem Zungen/Röhren-Verhältnis von 8-15 mm : 1,1-2,2 mm Länge (= 4,4-9 :1); Zähnchen 0,5-0,8 mm lang; dorsale Haarleiste 5-9 mm lang, meist dicht mit Haaren besetzt; Basis der Röhre schmal, 0,4-0,8 mm breit, Flügel fehlend, mit locker bis dicht stehenden Haaren; Narbenäste 1-1,5 mm lang, schmal. **Röhrenblüten** (3,5)

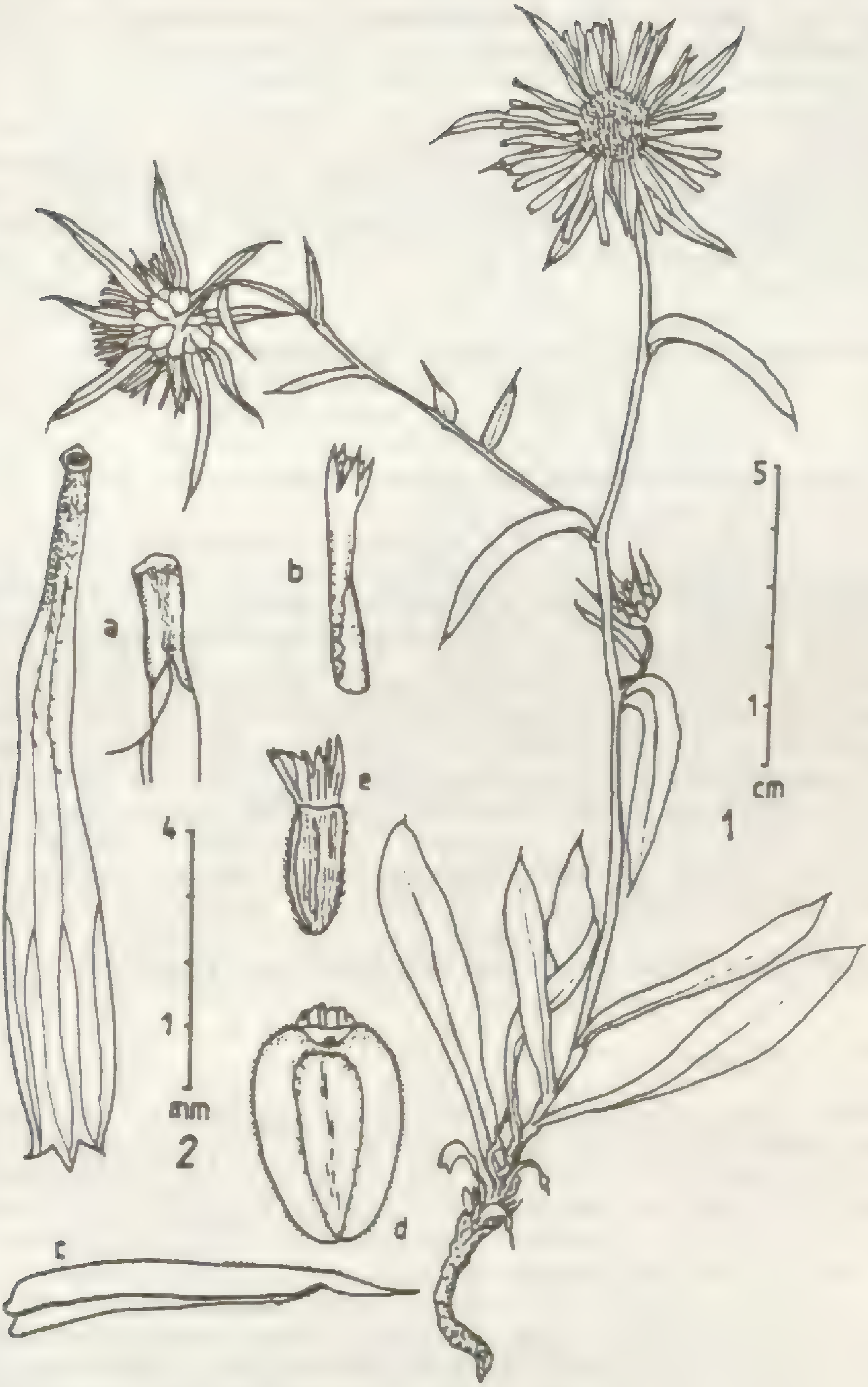


Abb.14: 1 Habitus von *A. cuspidatus* subsp. *cuspidatus*; 2a Zungenblüte dorsal, ventral; b Röhrenblüte; c Spreuschuppe; d Achäne der Zungenblüte; e Achäne der Röhrenblüte.

4-5 mm lang, mit 0,4-0,7 mm breiter schlanker Röhre; Zähnchen 0,7-1,3 mm lang; Basis 0,4-0,6 mm breit, ohne oder mit maximal 0,1 mm breitem Flügelsaum; Narbenäste 1-1,5 mm lang, schmal. **Spreuschuppen** 4,8-6 mm lang, 0,9-1 mm breit, mit fehlendem oder 0,1 mm breitem Rückenflügel, bisweilen mit Harzgang und sehr langer, die Röhrenblüten stets überragender, 1,4-2 mm langer, schmaler Spitze; seitliche Ränder und Rückenflügel behaart. **Achänen** der Zungenblüten (2) 3-4 mm lang, 1,5-2,8 mm breit, mit 0,3-1 mm breiten Flügeln und 0,4-1,3 mm langem Pappus; Achänen der Röhrenblüten (2) 2,5-3,2 mm lang, 0,6-1 mm breit, mit ca. 0,2 mm breitem Flügel; Pappus 0,6-1,3 mm lang.

Die Art kann in zwei Unterarten gegliedert werden:

3.4.1 ***Asteriscus cuspidatus* subsp. *cuspidatus*** (Synonyme siehe unter der Art).

Behaarung der Blätter auf beiden Seiten gleich, locker bis dicht; Haare weich, 0,1-0,8 mm lang und darüber hinaus 1-3,5 (5) mm lang. Blattartiger Teil der **Hochblätter** 0,7-2,5 (3) cm lang, d.h. so lang wie die Zungenblüten oder diese bis um das Zweifache überragend. **Zungenblüten** 8,5-17 (19) mm lang, mit einer 1,5-2,2 mm langen Röhre. **Achänen** der Zungenblüten (2) 3,5-4 mm lang, 2-2,8 mm breit, mit 0,7-1 mm breiten Flügeln und einem 0,4-0,7 mm langem Pappus (s. Abb. 14).
Blütezeit: April bis Mai. Vorkommen: sandige, steinige Flächen; Halbwüstenpflanze.

Verbreitung: Südmarokko und Algerien (s. Abb. 15).

Gesehene Belege:

Marokko: Prov. de Meknes: 6 km E El-Had an der Straße von Moulay-Bouázza nach Aguelmouss, 920 m, 8.5.1989, *Podlech 46211* (Hb. PODL.) - 29 km S Khenifra an der Straße nach Kasba-Tadla (P24), bei der Straßenabzweigung nach Midelt, 900 m, 25.4.1987, *Lippert 22673* (M). -- Prov. de Fés: 15 km WSW Missour an der Straße nach Ksabi (S329), 1000 m, 14.4.1987, *Lippert 21932* (M) - dto., *Podlech 42377* (G, LE, LIE, Hb. PODL.). -- Prov. d'Er-Rachidia: Hoher Atlas, Tunnel du Legionaire, Midelt nach Er-Rachidia (P21), 1250 m, 15.4.1987, *Podlech 42454* (Hb. PODL.). -- Prov. de Ksar Es Souk: Midelt, 10.7.1919, *Maire & Nain* (MPU) - Grand Atlas, orient, Vallee du Haut-Rherir, d'Assoud, 13.7.1949, *Vindt 3633* (MPU) - Maroc desertique Oriental, Teniet Lersef, N du Tafilalet, 15.4.1933, *Maire & Wilczek 586* (G) - Sarho, Bou Gafer, 1750 m, 15.5.1933, *Chevalier* (MPU). -- Prov. d'Ouarzazate: Anti-Atlas, N Hang des Tizi-n-Bachkoun, 16 km N Tazenakht an der Straße nach Ouarzazate (P32), 1650 m,

18.4.1987, *Podlech 42727* (G, LE, RAB, Hb. PODL.) - Südmarokko, N Ouarzazate, an der Straße nach Agdz, 1300 m, 15.4.1967, *Merxmüller & Oberwinkler 22549* (M). -- Prov. d'El Jadida: 20 km E Settat an der Straße nach Benahmed, 400 m, 6.5.1989, *Podlech 46051* (Hb. PODL.) - 20 km NE Benahmed an der Straße nach El-Khatouat, 390 m, 6.5.1989, *Podlech 46086* (Hb. PODL.). -- Prov. d'Agadir: Anti-Atlas von Agadir nach Tafraoute (S509), 31 km SE von Ait-Baha, 1400 m, 21.4.1987, *Aurich & Förther* (Hb. AURICH) - Anti-Atlas, Ait-Melloul nach Tafraout (S509), Tizi-n-Taracatine, 1450 m, 21.4.1987, *Bayón, Oberprieler & Vogt 2342* (Hb. OBERPRIELER) - Tizi-n-Mlil, an der Straße von Ait Melloul nach Tafraoute (S509), 1650 m, 21.4.1987, *Lippert 22478* (M) - Agadir, prope Tafraoute, Tizi Mlil, 1200 m, 26.5.1985, *Blanché, Casas, Molero, Montserrat & Romo 9357* (M) - Route de Souk-El-Had d'Afella Ihrir (Anti-Atlas), 1300 m, 27.5.1980, *Charpin, Casas, Jacquemoud & Jeanmonod* (MA) - Akka, 1853 *Mardochie* (P). -- Prov. de Oujda: Ad radices occidentalis montis Araira, Prope Figuig, 1200 m, 22.4.1927, *Maire* (MPU). Nicht näher lokalisierbar: In Atlantis Medii Montibus, Guelb-er-Rahal, 2000 m, 25.6.1927, *Maire* (MPU) - Djebel Gaouz, 4.1913, *Pitard 3453* (P) - entre la Sebkha Tigri et Ain-Chair, 4.1870, *Seignette* (P).

Algerien: Wilaya d'Oran: Djebel Morghad, 1500 m, 26.5.1901, *Hochreutiner 493* (G) - Mir el Djebel, 1200-1800 m, *Maire* (MPU). -- Dept. de Constantine: El Kantara, 26.6.1889, *Letourneux* (P). -- Wil. de Tiaret: Chellala, 1.-5.1907, *Joly* (MPU) - Oued Ouaren (Aflou), 27.5.1888, *Clary 376* (MPU). -- Wil. de Medea: A Delage Ain, Kermane, 5.5.1881, *Roux* (MPU) - Monts de Bou Saada, Dj. Tsegma, 21.9.1921, *Maire* (MPU) - Sud d'Ain el Guottaya, á 45 km SW de Djelfa, 1400 m, 20.6.1976, *Dubuis* (MPU). -- Wil. de Batna: Massif de l'Aurès, 3 km E Arris an der Straße nach Batna, 1200 m, 6.6.1984, *Podlech 38653* (Hb. PODL.). -- Wil. de Biskra: Bordj-Chaiba, route de Bou-Saada á Biskra, á env. 75 km á l'W de Biskra, 500 m, 24.4.1987, *A. Dubius*, Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Bass. Med. 13690 (Hb.Podl) - Beni Souk, vallee de l'Oued Abid, Montes Aurès, 3.6.1853, *Cosson* (P) - El Kantara, *Battandier* (MPU) - Pentes Sud du Djebel El-Gaous, El-Kantara, 14.4.1892, *Battandier 808* (MPU) - dto., 24.4.1892, *Neyraut 808* (MPU) - El Kantara près Biskra, 5.5.1906, *Romieux 703* (G) - Col de Sfa de Biskra (Sud constantinois), 7.5.1949, *Dubuis* (MPU) - Pentes Sud du Djebel Matrat (Dj. Bou-Chezala), fontaine d'Ain-Oumach, pres de Biskra, 22.4.1892, *Neyraut 675* (MPU) - Biskra, bord de la Ligne, 30.4.1896, *Chevallier* (P) - Col du Ifa, env. de Biskra, 4.6.1852, *Jamin* (MPU) - Environs de Biskra, 5.1855, *Jamin* (MPU) - Biskra, 28.4.1853, *Balansa 792* (G, MPU, P, W) - Biskra, 28.4.1853, *Perraudière* (MPU) - dto., 7.1856, *Roux* (MPU) - Aurès, Rhoufi, 5.1936, *Clastrier & Maire* (MPU) - Biskra, Dschebel bu Rezal, 3.4.1914, *Renner* (M) - Djebal Snia près Biskra, 2.4.1904, *Romieux 263* (G) - Biskra, Dj. Snia au N d'Ain Quemach, 22.4.1892, *Chevallier* (P). -- Wil. de Oasis: Djebel Amour, El-Ghicha, 10.6.1860, *Pomel* (MPU) - Enfous Djebel Amour, 6.6.

1880, *Roux* (MPU) - Djebel Milagh pres Laghouat, sud de la prov. d'Alger, 2.6.1858, *Cosson* (P) - Laghouat, rocher du Ariens, 21.4.1899, *Chevallier* (P) - dto., Dj. Milah et ad O. Mzi, 19.4.1897, *Chevallier* (MPU, P) - Dans le Mzab, 14.5.1858, *Cosson* (P) - Si Slimane entre Foumassa et le Itzi, *Battandier* (MPU). -- Wil. de Saída: El Abiod - Sidi - Cheikh, route de Geryville, 9.5.1899, *Chevallier* (P) - El Abod Sidi Cheikh, *Pomel* (MPU). -- Wil. de Bechar: Sahara Atlas, 22 km S Ain Sefra an der Straße nach Bechar, 1060 m, 4.4.1980, *Podlech 33892* (Hb. PODL., M) - D'Aín Sefra á Aín el Hadjadj, 13.4.1888, *Bonnet & Maury* (P) - Col de Zenaga entre Beni Ounif et Figuig, 4.1924, *Humbert* (P) - Montis Melias prope Figuig, 1000 m, 17.4.1932, *Maire* (MPU) - Le petit de Beni Ounif, Moghrar, *Battandier* (MPU) - Djebel Grouz, *Battandier* (MPU). Nicht näher lokalisierbar: Zyon, 5.1911, *Alleizette* (MA) - Djenim bou Resq., 17.4.1888, *Bonnet & Maury* (P) - Sidi Youcef, 3.1913, *Pitard 3431* (P) - Sud oranais: montis du Dj. Tachla, 5.1934, *Weiller 218-34* (MPU).

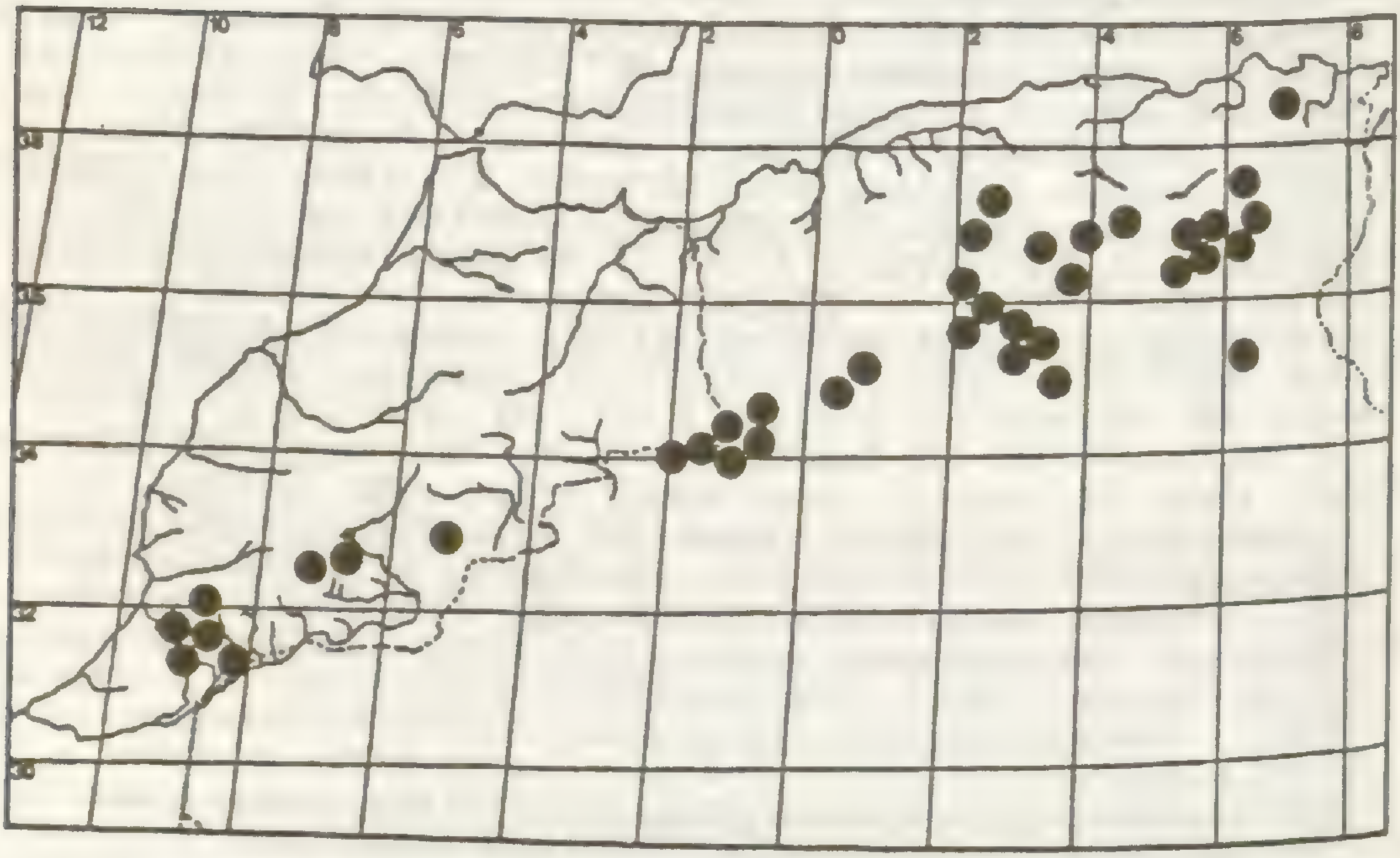


Abb.15: Verbreitung von *A. cuspidatus* subsp. *cuspidatus*.

3.4.2 ***Asteriscus cuspidatus*** subsp. ***canescens*** (Maire) Aurich & Podlech comb. nov. ≡ *Pallenis spinosa* (L.) Cass. subsp. *cuspidata* (Pomel) Batt. var. *canescens* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 20: 25. 1929. Syntypen: In monte Taourirt - Tamokrant supra Enjil, solo calcareo, 1800-2000 m, 12.8.1924, *Maire* (MPU!); Moyen Atlas, Col du Larais, solo vulcanico, 1850 m, 25.6.1924, *Jahandiez 715* (MA!); Lectotypus (Wiklund erronee Holotypus. 1985): Moyen Atlas, Col du Larais, solo vulcanico, 1850 m, 25.6.1924, *Jahandiez 715* (MPU!; Iso: MA!).

= *Asteriscus spinosus* (L.) Cass. var. *intermedius* d'Aleizette, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 12: 95. 1921. Typus: Le Djebel Beguirat (Dept. d'Oran), Lieux rocailleux, 1400 m, 24.4.1919, *Faure* (MPU!).

Unterscheidet sich von der oben beschriebenen Typusunterart durch auffällige grauweiße, seidig glänzende, weiche, zum Teil spinnwebartig verklebte, v.a. blattunterseits sehr dichte Behaarung; Haare auf der Blattoberseite ± locker stehend, (0,2) 0,8 mm lang und darüber hinaus 2-4 mm lang; auf der Blattunterseite dicht anliegend, 0,2-1 mm lang und darüber hinaus 2-5 mm lang; Haare am Nerv sehr dicht stehend, viele 0,2 mm lang und wenige 3 (-5) mm lang. Blattartiger Teil der **Hochblätter** 0,4-1 (-1,5) cm lang, um 0,1-0,6 cm kürzer, gleichlang oder selten um 0,1-0,2 cm länger als die Zungenblüten. **Zungenblüten** 9,5-15 mm lang, im trockenen Zustand bisweilen an der Spitze nach unten eingerollt, mit einer 1,1-1,5 (-1,8) mm langen Röhre. **Achänen** der Zungenblüten 3-3,5 mm lang, 1,5-2 mm breit, mit 0,3-0,5 mm breiten Flügeln; Pappus 0,6-1,3 mm lang (s. Abb. 16).

Blütezeit: April bis Juni. Vorkommen: sandige, steinige Flächen.

Verbreitung: Südmarokko und Algerien (s. Abb. 17).

Gesehene Belege:

Marokko: Prov. de Beni Mellal: Beni Mellal, between Zaonis Ahanesal and Tizi-n-Illissi, 2000 m, 14.7.1975, *Davis 55195* (Hb. PODL.). -- Prov. d'Oudja: N de Bou Anan, 5.1927, *Humbertus & Maire* (MPU) - Environs de Bou anane, 4.1923, *Humbert* (P). -- Prov. d'Ouarzazate: Atlante Medio, Taouarit Tamokrant, 1900-2000m, 12.8.1924, *Maire* (MPU). -- Prov. d'Agadir: In Anti-Atlante, inter Igherm et Icafen, 1400-1700 m, 19.4.1931, *Maire* (MPU) - 23 km SE Irherm an der Straße nach Tata, 1680m, 15.4.1986, *Förther 563* (Hb. FÖRTHER) - dto., *Podlech 40836* (G, Hb. PODL.) - Anti-Atlas, 6 km W der Paßhöhe Tizi-n'Tarakatine an der Straße nach Tafraoute, 1420 m, 30.4.1989, *Podlech 45519* (G, LIE, P, Hb. PODL.).

Abb.16: 1 Habitus von *A. cuspidatus* subsp. *canescens*; 2a Zungenblüte dorsal, ventral; b Röhrenblüte; c Achäne der Zungenblüte; d Achäne der Röhrenblüte.

Algerien: Wilaya d'Oran: Bord de la route d'Aiin - Tindamine á Daya (Dhaya) ex Bossuet, 1100 m, 21.5.1983, *Dubuis* (MPU) - Telagh, 9.6.1936, *Faurel* (MPU) - Magenta, 6.1910, *Weiller* (MPU) - Meagenta, 900 m, 16.6.1930, *Faure* (MPU) - Environs de Margenta, 900 m, 16.6.1930, *Faure* (P) - Dj. Sidi-el-Aabed, 4.5.1910, *Maire* (G). -- Wilaya de l'Aurés: 20 km WSW an der Straße nach Bou-Saada, 120 m, 5.6.1984, *Podlech 38617* (Hb. PODL.) - l'Qued au N de Biskra, 20.4. 1892, *Neyraut* (MPU). -- Wilaya de Batna: Massif de l'Aurés, 3 km E Arras an der Straße nach Batna, 1200 m, 6.6.1984, *Triebel 1106* (M). -- Wilaya de Saida: O. Djebel Sidi-el-Aabed, 4.5.1916, *Maire* (MPU) - Mecheria, Djebel Antar, 7.4.1893, *Doumergue* (P) - Dj. Aissa, 1100 m, 11.2.1978, *Alyafi* (G). -- Wilaya des Oasis: Laghouat, collines de l'Qued Nezir, 24.4.1897, *Chevallier* (P). Nicht näher lokalisierbar: Haute Moulouya, Col du Larais, 1850 m, 25.6. 1924, *Jahandiez 715* (MA, MPU) - Urisino, *Pomel* (MPU). -- Prov. d'Oran: Oasis de Moyrar Foukani, 900 m, 4.6.1901, *Hochreutiner 659* (G) - Qued Melias, 4.1913, *Pitard 3432* (P) - Prov. d'Oran: Djebel Morghad, 1950 m, 25.5.1901, *Hochreutiner* (G) - Djebel Mechmeh, pres Bou Denib, 4.1923, *Humbert* (P) - Prov. Wilaya d'Oran: Djebel Beguirat, 1400 m, 24.4. 1919, *Faure* (MPU, P).

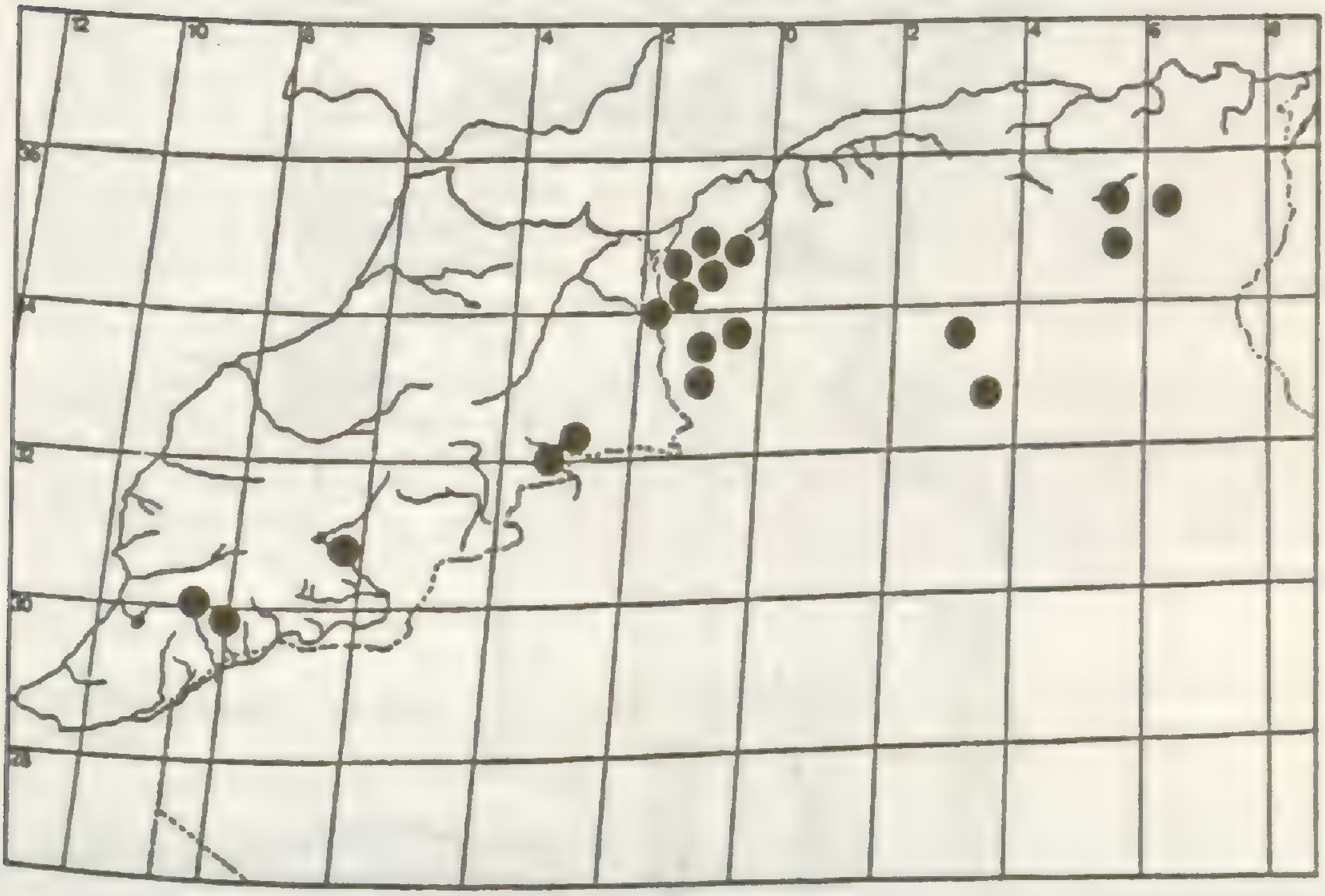


Abb.17: Verbreitung von *A. cuspidatus* subsp. *canescens*.

3.5 ***Asteriscus maritimus*** (L.) Less. x ***A. spinosus*** (L.) Schultz Bip.
Holotypus: Italien, Sizilien, Umgebung von Palermo, Mte. Caputo bei Monreale, 5.4.1966, *H. & H. Doppelbaur* (M!).

Pflanze halbstrauchig, ca. 15 cm hoch, monochasial ververzweigt. **Haare** gerade bis gekräuselt, anliegend bis ab-

Abb.18: **1** Habitus von *A. maritimus* x *A. spinosus*: **2a** Zungenblüte dorsal, ventral; **b** Röhrenblüte; **c** Spreuschuppe; **d** Achäne der Zungenblüte; **e** Achäne der Röhrenblüte mit Querschnitt.

stehend, an Köpfchenstielen dicht, 0,5 mm lang und darüber hinaus 1-3 mm lang; ältere Teile verkahlend, mit 0,4-1,5 mm langen Haaren. **Hauptsproß** leicht gerillt, braun, an der Basis 4-5 mm dick, Seitenzweige 1-2 mm dick; Hauptsproß wird durch einen Seitenzweig, der im oberen Bereich entspringt, übergipfelt; Zuwachs des Astes 1,5 cm lang. **Blätter** 2,4-3,5 cm lang, 0,5-0,9 cm breit (Index = 3,6-5,2 :1), schmal länglich bis schmal verkehrt eiförmig, äußerst dicht zusammengerückt (Abstand ± 1 mm); Stachelspitze bis 0,5 mm lang oder fehlend; Basis ± verbreitert, halbstengelumfassend; Rand leicht gezähnt: Mittelnerv blattunterseits deutlich sichtbar; abgestorbene Blätter bleiben erhalten; Haare ± gebogen, anliegend, mehr oder weniger dicht stehend, 0,5-1,2 mm lang; in den Blattachseln mit 0,3-0,5 mm langen Haarbüscheln. **Hochblätter** (14-18) dreireihig, äußere zu 4-5, mit 1,2-1,8 cm langem, blattartigen Teil, die Zungenblüten um das Zweibis Zweieinhalbfache überragend; Stachelspitze 0,9-1,1 mm lang; Haare abstehend, ± dicht, 0,3-1 mm lang. **Köpfchen** einzeln, 0,6-0,8 cm breit, mit 1,5-4 cm langem Stiel; alte Köpfchen bleibend. **Zungenblüten** gelb, 8-8,3 mm lang, 1,2-1,5 (-2) mm breit; Röhre 2 mm lang, Zunge dreimal so lang; Zähnchen 0,3-0,5 mm lang; dorsale Haarleiste bis 4 mm lang, locker mit Glieder- und Drüsenhaaren besetzt; Basis der Röhre 0,3-1,1 mm breit, mit 0,1-0,3 mm breiten Flügeln und mit ± locker stehenden Glieder- und Drüsenhaaren; Narbenäste 0,7-0,8 mm lang. **Röhrenblüten** 2,8-3,5 mm lang, 0,6-0,7 mm breit; Röhre kurz unter den Zähnchen sich glockig erweiternd; Zähnchen gelb, 0,7-0,8 mm lang; Basis 0,4-0,5 mm breit, mit reduziertem oder bis 0,2 mm breitem Flügel; Narbenäste 0,6-0,8 mm lang, auffällig breit (ca. 0,2-0,3 mm), verkehrt eiförmig mit dreieckiger, abgerundeter Spitze. **Spreuschuppen** derb, 4,3 mm lang, 0,8 mm breit, mit 0,1-0,2 mm breitem Rückenflügel, Harzgang und gezähnten Rändern; Spitze 0,3-0,4 mm lang, abgerundet. **Achänen** der Zungenblüten 2,5-3 mm lang, 2-2,5 mm breit, mit 0,5 mm breiten Flügeln; Pappus 0,2-0,3 mm lang. Achänen der Röhrenblüten 2 mm lang, 0,8-0,9 mm breit, mit 0,1 mm breitem Flügel und 0,3 mm langem Pappus (s. Abb. 18).
Blütezeit: Zur Sammelzeit Anfang April war die Pflanze bereits voll entwickelt. Vorkommen: Auf Grund des holzigen Wuchses und der halbkugeligen Form der Pflanze, die trotz Pressens noch gut erkennbar ist, wird ein felsiger Untergrund als Standort vermutet. Nähere Angaben über den Standort dieser Felspflanze waren aus dem Belegetikett nicht zu entnehmen.

Verbreitung: Bisher nur von einem Fundort auf Sizilien bekannt.

Anmerkung:

Leider stand nur ein Herbarbogen mit drei Belegen für Untersuchungen zur Verfügung. Da alle drei Belege in ihren Merkmalen einheitliche Werte aufweisen, sowie ihr Entwick-

lungszustand und Alter übereinstimmen, wird angenommen, daß sie von derselben Pflanze stammen. Über Konstanz und Variabilität der Merkmale kann aufgrund des spärlichen Materials keine Aussage gemacht werden.

3.6 Bastardanalyse

Der Bastard teilt etwa im gleichen Verhältnis ausschließlich Merkmale mit *A. maritimus* und *A. spinosus*. Die Merkmalsverteilung betrifft sowohl den Habitus als auch den Infloreszenzbereich.

Gemeinsame Merkmale des Bastards mit:

Asteriscus maritimus

- holziger Wuchs
- Blattrosette fehlt
- abgestorbene Blätter bleibend
- alte Infloreszenzen bleibend
- Blätter stehen dicht
- Narbenäste breit
- Zähnchen der Zungenblüte mit Spitze
- Zungenblüten einreihig

Asteriscus spinosus

- Hochblätter länger als die Zungenblüten, schmal
- Hochblätter mit Spitze
- Spitze der Spreuschuppen kurz
- Achänen-Heteromorphie
- Zungenblüten mit Flügeln
- Hygrochasie fehlt

Der Bastard nimmt in folgenden Merkmalen eine intermediäre Stellung ein:

- Blütezeit
- Größe
- Blattform
- Blattlänge
- Form der Blattbasis
- Haarlänge
- Kompaktheit der Köpfchen
- Länge des Köpfchenstiels
- Länge der Haarleiste auf der dorsalen Seite der Zungenblüte
- Länge und Breite der Zungenblüten
- Länge der Spreuschuppen
- Länge der Achänen
- Länge der Zähnchen der Zungenblüten

Um eine bessere Übersicht zu gewährleisten wurde auf eine quantitative Darstellung der Meßwerte verzichtet. Die Meßergebnisse des Bastards wurden zu denen der Elternarten ins Verhältnis gesetzt. Erreicht ein Merkmal des Bastards den Wert 10, bedeutet dies größtmögliche Übereinstimmung, der Wert 5 genaue Intermediärstellung zwischen den Elternarten.

A. maritimus		*A. spinosus*
holzig	*	krautig
Blattrosette -	*	Blattrosette +
Blätter dicht	*	Blätter locker
abgestorbene		abgestorbene
Blätter +	*	Blätter -
alte Köpfchen +	*	alte Köpfchen -
Zungenblüten mit		Zungenblüten
Spitze	*	ohne Spitze
Narbe breit	*	Narbe schmal
Zungenbl.einreihig	*	Zung.bl.(1)2-3r.
Größe: klein	*	Größe: groß
kompaktes Köpfchen	*	Köpfchen locker
Blattlänge ± kurz	*	Blattläng.± hoch
Haare ± kurz	*	Haare lang
Blütezeit März-Mai	*	Blütez.Mai-Juni
Blattform spatelig	*	schmal obovat
Haarleiste lang	*	Haarleist.± kurz
Zungenblüten lang	*	Zungenbl. kurz
Zungenblüten breit	*	Zungenbl. schmal
Köpfchenstiel ± kurz	*	Köpf.stiel lang
Spreuschuppen lang	*	Spr.schupp. kurz
Achäne kurz	*	Achäne lang
Zungenbl.Zähne lang	*	Zung. Zähne kurz
Zungenbl.ohne Flügel	*	Zung. geflügelt
Achänen gleich	*	Achänen heterom.
Spreusch.spitze lang	*	Spr.schupp. kurz
Hochblätter kürzer,	*	Hochblätter
spatelförmig	*	länger, schmal
Hochblätter ohne		Hochblätter mit
o.mit kurzer Spitze	*	langer Spitze
Hygrochasie +	*	Hygrochasie -

Die hier beschriebene Pflanze stellt einen Bastard zwischen *A. maritimus* und *A. spinosus* dar. Sie zeigt Merkmale auf, die ausschließlich bei *A. maritimus* oder nur bei *A. spinosus* vorkommen, sowie Intermediärstellungen zwischen beiden Arten. *A. maritimus* und *A. spinosus* kommen auf Sizilien nebeneinander vor, so daß eine Bastardbildung nicht ausgeschlossen ist.

Die Bastardbildung läßt einige interessante Schlußfolgerungen zu:

1. Bastardbildungen zwischen den Arten der Gattung *Asteriscus* sind möglich.
2. *Asteriscus spinosus* s.l. wurde ehemals der Gattung *Buphthalmum* zugeordnet oder unter Cassini in die eigene Gattung *Pallenis* gestellt. Hiermit wird die Einbeziehung der Pflanzengruppe zu *Asteriscus* bestätigt.

3. Der Bastard besitzt Früchte mit gut entwickeltem Embryo. Dies bedeutet, daß er reproduktionsfähig ist. Interessant wäre zu erfahren, ob an dem genannten Fundort oder an anderen Stellen größere Populationen des Bastards existieren und welche Variabilität sie aufweisen. *A. maritimus* besitzt einen Chromosomensatz von 2n = 12, *A. spinosus* von 2n = 10. Es wurden Keimungsversuche unternommen, die jedoch auf Grund der Überalterung der Achänen keinen Erfolg zeigten. Bis Lebensmaterial gefunden wird, bleiben Vermutungen über die Chromosomenzahl des Bastards spekulativ.
4. Untersuchungen zur Pollenfertilität ergaben keine signifikanten Unterschiede in der Keimungsfähigkeit des Pollens vom Bastard, im Vergleich mit der der Elternarten. Um eine gute Vergleichsmöglichkeit zu erhalten, wurde der Pollen von Belegen gleichen Alters entnommen. Die Elternarten sowie der Bastard zeigten eine Pollenfertilität von 94-97%.
5. Stomatauntersuchungen ergaben keine Größenzunahme beim Bastard im Vergleich zu den Elternarten.

4. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde anhand von umfangreichem Material die *Asteriscus spinosus* Gruppe *s.l.* untersucht und folgende Ergebnisse gewonnen:

Innerhalb der *Asteriscus spinosus* Gruppe *s.l.* können zwei Arten und sechs Unterarten unterschieden werden: *A. spinosus* subsp. *spinosus*, *A. spinosus* subsp. *asteroideus*, *A. spinosus* subsp. *aureus*, *A. spinosus* subsp. *maroccanus*, *A. cuspidatus* subsp. *cuspidatus* und *A. cuspidatus* subsp. *canescens*. Es wurde außerdem noch ein Bastard zwischen *A. maritimus* x *A. spinosus* beobachtet.

Als neue Unterart wird *A. spinosus* subsp. *maroccanus* beschrieben, die sich in ihrer Verbreitung auf Marokko und den nordwestlichen Teil Algeriens beschränkt. Laut Wiklund (1985) hat der ältere Gattungsname *Asteriscus* Priorität vor dem Synonym *Pallenis*. Dadurch wurden bei der Beschreibung der Arten und Unterarten mehrere Umkombinationen nötig. Die meisten der bisher in dem Verwandtschaftskreis beschriebenen Arten werden in die Synonymie verwiesen.

Für die hier beschriebenen Arten und Unterarten sind Synonymielisten und Verbreitungskarten erstellt worden.

Zur Einteilung erwiesen sich Wuchsform, Hochblätter, Spreuschuppen, Zungenblüten und Narben von hohem diagnostischem Wert.

Größte Mannigfaltigkeit erreicht die Gruppe in Nordafrika, wo sich zwei Arten und fünf Unterarten entwickeln konnten.

5. LITERATURVERZEICHNIS

ADAMOVIC, L., 1911: Die Pflanzenwelt Dalmatiens. Leipzig.

ALEXANDER, M.P., 1969: Differential staining of aborted and notaborted pollen. - Stain Technology 44 (3): 117-122.

ALLEIZETTE, Ch.d', 1921: Notes sur mes herborisations algériennes. - Bull. Soc. Hist. Nat Afrique N. 12: 85-96.

BAAGOE, J., 1978: Taxonomical application of ligule microcharacters in Compositae II. - Bot. Tidsskr. 72: 125-147.

BATTANDIER, J.A. & TRABUT, L., 1889: Flore de l'Algérie (Dicot.). Alger & Paris.

BORNMÜLLER, J., 1887: Fünf Pflanzen aus Dalmatien z.T. neu für die Flora österr.- ung. Monarchie. - Oest. Bot. Z. 37(7): 272-273.

BRAUN-BLANQUET, J. & MAIRE, R., 1924: Etudes sur la végetation et la flore Marocaines. - Mem. Soc. Sci. Nat. Maroc. 8(1): 230.

BRIQUET, J. & CAVILLIER, F., 1916: Compositae. - In: Burnat, E., Flore des Alpes Maritimes 6(1). Geneve, Basel, Lyon.

CANDOLLE, A.P. de & CANDOLLE, A. de, 1838: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Paris, Straßbourg, London.

CASSINI, H., 1825: Pallénide. - Dict. Sci. Nat. 37: 275-276. Paris. - Reprint in: Cassini on Compositae (Compos.) 2. New York. 1975.

COSSON, M.E., 1855: Rapport sur un Voyage botanique en Algérie. - Ann. Sci. Nat. Bot. 4(4): 294.

- Revision du Florae Libycae Specimen de Viviani d' apres son herbier. - Bull. Soc. Bot. France 12: 275-286. Paris.

DE BOLOS, O. & VIGO, J., 1987: Notes sobre taxonomia i nomenclatura de plantes 3. - Collect. Bot. (Barcelona) 17(1): 89-93.

ENGLER, H.G.A. & PRANTEL, K.A.E., 1887-1915: Die natürlichen Pflanzenfamilien 4(5): 177-224. Leipzig.

FIORI, A., 1927: Nuova Flora Analitica d'Italia 2. Florence.

GRAEBNER, K.O.R.P.P., 1906: *Pallenis croatica* Graebner. - Notizbl. Bot. Gart. Berlin 4(38): 252.

HALACSY, E. von, 1902: Conspectus Florae Graecae 2(1). Lipsiae.

HARBORNE, J.B., 1977: Flavonoid profils in the Compositae. - Inulae - chemical review. In: Heywood, V.H., Harborne, J.B. & Turner, B.C., 1977, The Biology and Chemistry of the Compositae 1: 385-395 & 603-619. London, New York, San Francisco.

HEGNAUER, R., 1977: The chemistry of the Compositae. - In: Heywood, V.H., Harborne, J.B. & Turner, B.C., 1977: The Biology and Chemistry of the Compositae 1: 283-337. London, New York, San Francisco.

HESS, R., 1938: Vergleichende Untersuchungen über die Zwillingshaare bei Compositen. - Bot. Jahrb. Syst. 68: 435-496. Leipzig.
HILL, J., 1761: The vegetable system 2. London.
HOCHREUTINER, B.P.C., 1904: Le Sud Oranais, études floristiques phytogéographiques III. Enumération des espéces. - Annu. Cons. Jard. Bot. Geneve 8: 22-276.
HOLMGREN, P.K. & KEUKEN, W. & SCHOFIELD, E.K., 1981: Index Herbariorum 1. The Herbaria of the world ed. 7. Regnum Veg. 106. Utrecht, Antwerpen, The Hague & Boston.
JAHANDIEZ, E. & MAIRE, R., 1934: Catalogue des Plantes du Maroc 3. Alger.
KUGLER, H., 1970: Blütenökologie, ed. 2. Stuttgart.
LAGASCALIA, 1979: 9(1), 124. Universidad de Sevilla.
LANGE, J.M.C., 1860: Pugillus plantarum imprimis hispanicarum 2. Copenhagen.
LAMARCK, J.B.A.P.M. de & POIRET, J.L.M., 1796: Tableau encyclopédique et méthodique des trois regnes de la nature. Botanique 4(1). Paris.
LEBRUN, J.P. & STORK, A.L., 1978: Index General Des "Contributions A L'Etude De La Flore De L'Afrique Du Nord" von R. Maire. Etude Botanique 5: 252.
LEINS, P., 1971: Pollensystematische Studien an Inuleen 1. Tarchonanthinae, Plucheinae, Inulinae, Buphthalminae. - Bot. Jahrb. Syst. 91(1): 91-146.
LINDBERG, H., 1932: Itinera mediterranea. - Acta Soc. Sci. Fenn., Ser. B. Opera Biol. 1(2): 1-178.
LINNAEUS, C., 1753: Species Plantarum 2. Stockholm.
MAIRE, R., 1929: Contributions á l'étude de la Flore a de l'Afrique du Nord. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 20(14): 12-42.
- 1938: Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 29: 403-458.
- 1939: Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 30: 255-314.
MERXMÜLLER, H. & GRAU, J., 1977: Fruchtanatomische Untersuchungen in der Inula-Gruppe (Asteraceae). - Publ. Cairo Univ. 7/8: 9-20.
MERXMÜLLER,H., LEINS, P., ROESSLER, H., 1977: Inuleae - systematic review. - In: Heywood, V.H., Harborne, J.B. & Turner, B.L., The Biology and chemistry of the Compositae 1: 577-602. London.
MILLER, P., 1754: The Gardeners Dictionary 1, ed. 4. London.
MOORE, D.M., 1982: Flora Europaea, Check-List and Chromosome Index. Cambridge.
PASQUALE, G.A., 1878: Notizie botaniche relative alle provincie meridionali d'Italia pel 1878. - Rendiconto Reale Accad. Sci. Fis. 12: 156-159.
POMEL, A., 1874: Nouveaux Matériaux pour la Flora atlantique 1. Paris & Alger.
RECHINGER, K.H.(fil.), 1936: Neue Pflanzen aus der Aegaeis. - Oester. Bot. Z. Wien 85: 56-64.
- 1943: Flora Aegaea. Wien.

ROUY, G., 1888: Excursiones Botaniques en Espagne III, Denia - Madrid. - Bull. Soc. Bot. France 35: 115-124.
- 1903: Flore de France 8. - In Rouy, G. & Focaud, J., Flore de France, Asniéres & Paris.
SALZMANN, P., 1827: Plantae lectae in itinere Hispanico - Tingitano, Fasc. 3. - Flora 10(2): 95-96.
SAVAGE, S., 1945: A catalogue of the Linnean Herbarium. London.
SCHULTZ BIPONTINUS, C.H., 1844: Phytographie canariensis.- In: Webb, P.B. & Berthelot, S., 1844: Histoire naturelle des Isles Canaries 3(2): 2. Paris.
SENNEN, F., 1932: Bréves diagnoses des formes nouvelles parues dans nos exsiccata "Plantes d'Espagne - F. Sennen". - Butl. Inst. Catalana Hist. Nat. 32 (4-6): 88-119.
SKVARLA, J.J., TURNER, B.C., VARSHA, C.P. & SPENCER, A., 1977: Pollen morphology in the Compositae and in morphologically related families. - In: Heywood, V.H., Harborne, J.B. & Turner B.C., The biology and chemistry of the Compositae 1. London, New York, San Francisco.
THIELE, E.M., 1988: Bau und Funktion des Antheren-Griffel Komplexes der Compositen. - Dissert. Botanicae 117. Berlin, Stuttgart.
TOURNEFORT, J.P. de, 1694: Elements de Botanique 1. Paris.1700: Institutiones rei herbariae. Lugdunaeo.
TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M., WEBB, D.M., 1976: Flora Europaea, Vol. 4. Cambridge.
VIVIANI, D., 1824: Florae Libycae Specimen. Genua.
WILLKOMM, H.M. & LANGE, J.M.C., 1865: Prodromus Florae Hispanicae 2(1). Stuttgart.
WIKLUND, A., 1985: The genus *Asteriscus* (Asteraceae - Inuleae). - Nord. J. Bot. 5: 299-314. Copenhagen.

KARTEN (für die Administrativeinteilung bei der Auflistung der Belege)

- The Times Atlas of the world, Comprehensive Edition, 6. Auflage 1983. London.
- Atlas de España, Aguilar 121, 1. Auflage 1973. Madrid. - Autoatlas Spanien-Portugal, RV Reise- und Verkehrsverlag, Berlin.
- DAVIS, P.H., 1965: Flora of Turkey 1:2, 10. Edinburgh. - Carte Internationale Du Monde 1:1000.000 (verschiedene Blätter, N-Afrika).
- Ägypten Straßenkarte 1:750.000, Kümmerly & Frey.
- Algérie - Tunesie 1:1000.000, 1983 Michelin. Paris.
- Libyen Handkarte 1:2500.000, 1985 Moskau.
- Southwest Asia 1:7500.000, 1952 Washington.

A N H A N G

Verzeichnis der für die Dünnschichtchromatographie benutzten Belege:

1 Marokko, Prov. Agadir: Anti-Atlas von Agadir nach Tafraoute (S509), 31 km SE von Ait Baha, 1400 m, 21.4.1987, *Aurich & Förther* (Hb. AURICH).
2 Marokko, Prov. de Fez: 15 km WSW Missour an der Straße nach Ksabi (S329), 1000 m, 14.4.1987, *Lippert 21932* (M).
3 Le Djebel Beguirat (Dept. Oran), 1400 m, 24.4.1919, *Faure* (MPU) = Typus für *Pallenis spinosa* (L.) Cass. var. *intermediaen'* Alleizette.
4 Algerien, Magenta, 900 m, 16.6.1930, *Faure* (MPU).
5 Asservanza Collina soloquenze Luogo soleggiato, 7.1899, *Geroni* (G).
6 Frankreich, Basses Alpes: Verdontal unterhalb Castellane, 28.7.1930, *Freiberg* (M).
7 Spanien, Prov. Castellon de la Plana: Torrenostra, 5-10 m, 24.5.1988, *Aurich & Förther* (Hb. AURICH).
8 Spanien, Prov. Jaen: Despeñaperros, 24.5.1967, *Bellot & Casaseca* (MA).
9 Portugal, Prov. Ribatejo: Santarem, Sierra da Aire, Moitas Venda in Richtung Serra de S. António, 500 m, 19.8.1988, *Vogt & Prem 7214* (Hb. VOGT).
10 Burgos, Sierra de la Tesla, Tartales de Cilla, 620 m, 11.7.1987, *Izzquiza* (MA).
11 Marokko: El Araix, 3.5.1930, *Font-Quer 662* (MA).
12 Palaestina: Jamala, 200 m, 1.4.1912, *Dinsmore & Meyers 8033* (G).
13 Palaestina: Shunem, 135 m, 17.5.1911, *Dinsmore & Meyers*.
14 Algerien, Dept. Tlemcen: Ghar - Rhoubane, N du Massif de Ghar - Roubane pres du Marabout de Sidi - Zaher, proche de la frontiére algeró-marocaine, 500 m, 23.5.1980, *Dubuis* (Hb. PODL.).
15 Marokko, Prov. Agadir: 18 km NE der Straße gegen den Tizi-n-Test (S501), 1700-1850 m, 19.4.1987, *Aurich & Förther* AURICH).

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 297-311	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Bemerkungen zur Karyologie der Gattung Lysimachia L. Chromosomenzahlen und Evolution

von

G. R. HEUBL

Summary

Informations on the chromosome numbers and chromosome morphology of Lysimachia nemorum L. (2 n = 16), L. nummularia L. (2 n = 30), L. thyrsiflora L. (2n = 42), L. punctata L. (2n = 30) and L. vulgaris L. (2 n = 84) are given and compared with earlier reports. The available chromosomal data are summarized, the systematic value as well as the evolutionary significance of different base numbers is discussed and a survey of phylogenetic affinities is presented.

Einleitung

Die Gattung **Lysimachia** L., mit etwa 180 Arten eine der größten innerhalb der Familie der Primulaceae, hat ihr Mannigfaltigkeitszentrum in SO - Asien, wo mehr als 120 Arten vorkommen. Ausgehend von diesem Verbreitungsschwerpunkt erstreckt sich das Areal der Gattung über die temperaten Regionen der Nordhemisphäre, erfaßt noch Teilbereiche Afrikas und Australiens und bezieht auch Nord - und Südamerika mit ein.
In der von KLATT (1866) mit zahlreichen Illustrationen ausgestatteten Monographie werden bereits 45 Arten erwähnt, die der Autor in 9 Sektionen gruppiert. KNUTH (1905), der eine Übersicht der Gattung in ENGLER 's " Pflanzenreich " gab, berücksichtigte etwa 110 Arten, die er auf 16 Sektionen verteilte. Im Rahmen seiner umfangreichen Revision der chinesischen **Lysimachia** - Arten wurden von HANDEL- MAZZETTI (1928) nicht weniger als 147 Arten erfaßt . Das von ihm vorgeschlagene taxonomische Konzept, die Gattung in 5 Subgenera und 18 Sektionen zu gliedern, hat bis heute Bestand und wurde lediglich von HUYNH (1970) sowie CHEN & HU (1979) geringfügig modifiziert.
Wenngleich die in "Flora Europaea " (1972) berücksichtigten **Lysimachia** -Arten hinsichtlich der Taxonomie keinerlei Probleme mehr beinhalten und ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Sektionen geklärt scheint, ist es verwunderlich, daß die karyologischen Daten ein völlig anderes Bild wiedergeben. In ROTHMALER ' s Exkursionsflora (Kritischer Band, 1986) werden allein für die 5 mitteleuropäischen **Lysimachia** - Arten nicht weniger als 11 verschiedene Chromosomenzahlen (2n = 16, 18, 28, 30, 32, 36, 43, 45, 54, 56, 84) angegeben. Dieser Sachverhalt wird noch komplexer, wenn man ältere Angaben aus Chromosomenatlanten und Index - Listen mit berücksichtigt.

In Anbetracht der aufgezeigten Problematik schien es angebracht die Chomosomenzahlen der mitteleuropäischen Taxa einer kritischen Überprüfung zu unterziehen. Darüberhinaus sollte der Versuch unternommen werden die bisher aus der Gattung **Lysimachia** bekannt gewordenen Chromosomenzahlen zu erfassen und ihre Wertigkeit in Bezug auf die taxonomische Gliederung der Gattung zu diskutieren.

Methoden

Die karyologischen Untersuchungen wurden an Zellen des Wurzelspitzenmeristems durchgeführt. Nach Vorbehandlung in 0,002 mol Hydroxychinolin-Lösung wurden die Wurzelspitzen in 2n Salzsäure (10 Minuten; 60° C) hydrolysiert, mit Orcein unter leichtem Erwärmen gefärbt und in üblicher Weise zu Quetschpräparaten verarbeitet.

Karyologisch untersuchte Arten

Lysimachia nemorum L.

Für L. **nemorum** werden in der Literatur die beiden Chromosomenzahlen 2n = 16 und 2n = 18 angegeben. Die in "Flora Europaea" (1972) angeführte Chromosomenzahl 2n = 28, die auch in den ergänzenden "Chromosomenzahlen - Index" (Moore, 1978) Eingang gefunden hat, ist falsch zitiert, da WULFF (1938) in der Originalliteratur 2n = 18 angibt. Somit ergibt sich eine deutliche Polarisierung auf die Chromosomenzahlen 2n = 16 und 2n = 18, die in der Literatur etwa mit der gleichen Häufigkeit auftreten. Während WULFF (1938), SKALINSKA et al. (1964), GARAJOVA in MAJOVSKY et al. (1970) sowie LÖVE & LÖVE (1974) 2n = 18 angeben, ermittelten GADELLA & KLIPHUIS (1963), KRESS (1969) und KRAHULCOVA (1988) die Chromosomenzahl 2n = 16.
In einer früheren zytotaxonomischen Studie über **Lysimachia azorica** HORNEM. ex HOOKER (HEUBL & VOGT, 1988) wurde bereits dieses Problem des bestehenden "Chromosomenzahlen - Dualismus" diskutiert. Die karyologischen Analysen an L. **nemorum** zeigten, daß in fast allen Metaphasen 1-2 kleine Chromosomen auftraten, die aufgrund ihrer geringen Größe, ihrer Instabilität und strukturellen Beschaffenheit als B-Chromosomen interpretiert wurden (Abb. 1b, 1c, 1d.). Auch in den von WULFF (1938) sowie von SKALINSKA (1964) abgebildeten Karyotypen sind diese beiden "akzessorischen Chromosomen" zu finden. Eine erneute Analyse der Prophasen und Prometaphasen zeigte, daß in diesen Mitose - Stadien die Häufigkeit der beiden akzessorischen Chromosomen deutlich abnimmt. Andererseits läßt sich erkennen, daß diese Fragmente über lange Filamente mit zwei submetazentrischen Chromosomen in Kontakt stehen (Abb. 1a.). Es ist bezeichnend, daß gerade in den Metaphasen schon durch geringe mechanische Einwirkung, diese verhältnismäßig großen Satelliten abgetrennt werden und demzufolge von verschiedenen Autoren fälschlicherweise als kleines Chromosomenpaar gedeutet wurden. Auch KRAHULCOVA (1988) weist auf diese Chromosomenfragmentierung bei der Anfertigung von Quetschpräparaten hin.

Untersuchte Aufsammlungen:

Deutschland:

Bayern: Eichstätt, Tümpel 408a im Wellheimer Forst; B. & J. E. Krach........... 2n = 16

– : Immenstadt/Allgäu, Steineberg; 20. 8.1987; N. Müller .... 2n = 16

– : Landsberg, Dießen-Rott, bei Dettenschwang; 3.10.1987;
W. Lippert (2497) .... 2n = 16

– : Starnberg, am Weg von Tutzing zur Ilkahöhe; 14.8.1988;
G. Heubl.. 2n = 16

Niedersachsen: Veckerhagen a. d. Weser; 13.5.1989; F. Hellwig .... 2n = 16

Weitere Fundortsangaben (19 Zählungen) siehe HEUBL & VOGT (1988).

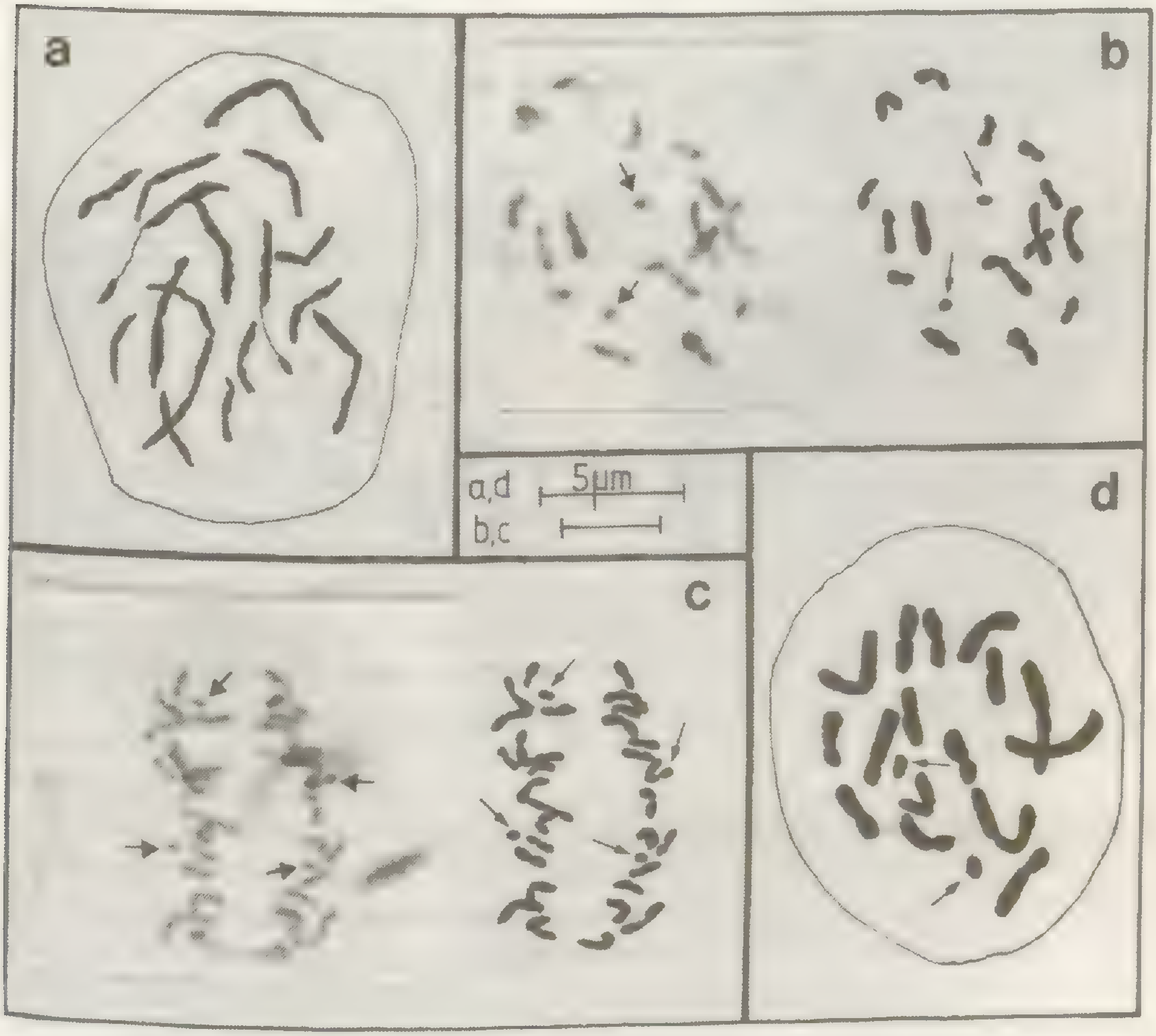


Abb. 1. **Lysimachia nemorum**. b, d – Metaphaseplatten mit 2n = 16 Chromosomen; a – Prometaphase; c – Anaphase. Die Satelliten sind mit Pfeilen markiert.

Lysimachia punctata L.

In Übereinstimmung mit den früheren Angaben von REESE (1953), KRESS (1969), FAGIOLI & FABRI (1971), COOPERRIDER & BROCKETT (1975), UHRIKOVA (in MAJOVSKY et al., 1974), VACHOVA & FERAKOVA (1975), Van LOON (1980) sowie STRID & FRANZEN (1981) wurde für diese Art die Chromosomenzahl 2n = 30 bestimmt. Der Karyotyp dieses Taxons setzt sich aus überwiegend meta - bis submetazentrischen Chromosomen zusammen und zeigt nur eine geringfügige Differenzierung (Abb. 2.).
Die für L. punctata L. subsp. tomentosa (DAV.) D. PEEV mitgeteilte Chromosomenzahl von 2n = 30 fügt sich gut in das einheitliche Bild.

Untersuchte Aufsammlungen:

Deutschland:

Bayern: Wolfratshausen, am Weg von Icking nach Schäftlarn;
26.7.1987; G. Heubl .... 2n = 30
– : München, Isarauen bei Freimann; 24.7.1988; G. Heubl .... 2n = 30
– : Gröbenzell, Gartenherkunft; 3.10.1987; W. Lippert .... 2n = 30

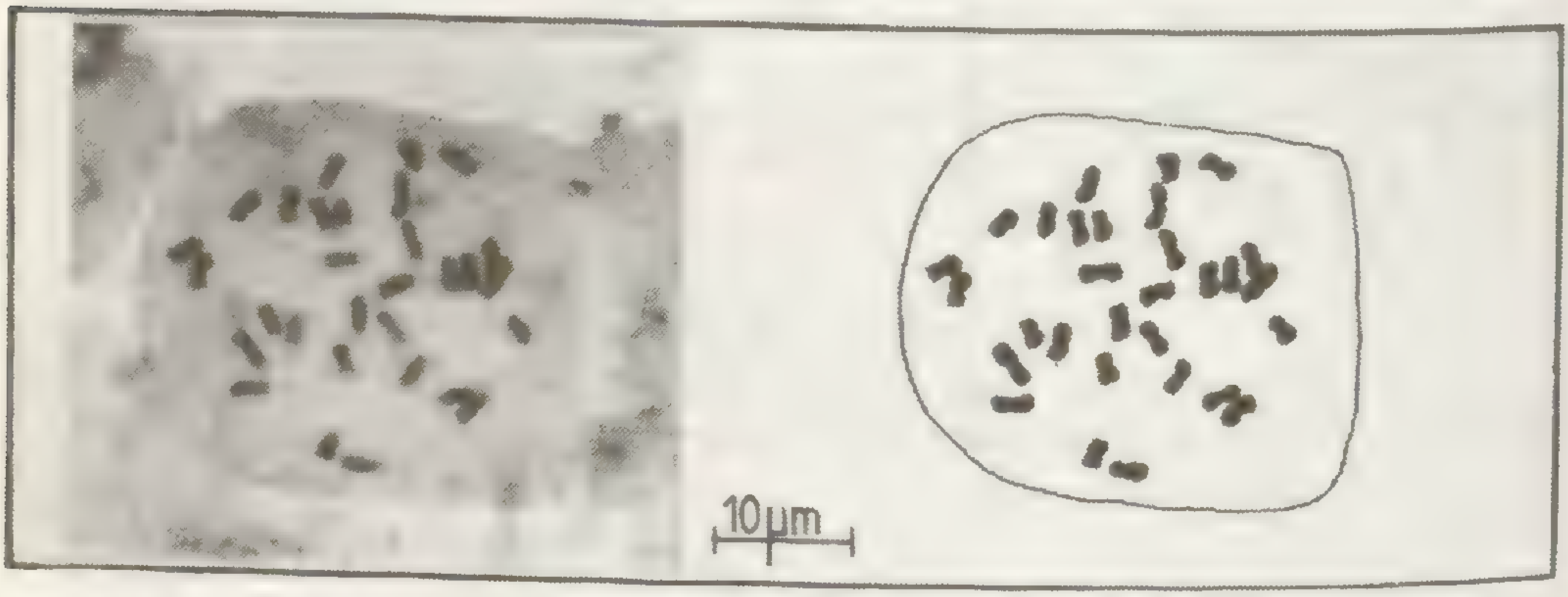


Abb. 2. Lysimachia punctata. Mitotische Metaphase mit 2n = 30 Chromosomen.

Lysimachia thyrsiflora L.

Die in der Literatur für Lysimachia thyrsiflora publizierten Chromosomenzahlen sind sehr heterogen. Während LÖVE & RITCHIE (1966) sowie BELAEVA & SIPLIVINSKY (1975) 2n = 20 ermittelten, fand PRZYVARA (in SKALINSKA et al., 1976) 2n=40 Chromosomen. GADELLA & KLIPHUIS (1963) geben für Pflanzen aus den Niederlanden 2n = 54 an. Die eigenen Untersuchungen bestätigen lediglich die Angaben von COOPERRIDER & BROCKETT (1975), TANAKA & HIZUME (1980) sowie PACKER & WITKUS (1982) die ebenfalls die Chromosomenzahl 2n = 42 für dieses Taxon ermittelten. Der Karyotyp (Abb. 3.) ist durch meta - submetazentrische Chromosomen charakterisiert, wobei lediglich 2 größere m - Chromosomen etwas deutlicher in Erscheinung treten.

Untersuchte Aufsammlungen:

Deutschland

Bayern: Trostberg, zwischen Spielberg und Thalham ; 8.6.1988;
W. A. Zahlheimer (7939) .... 2n = 42

– : Wasserburg a. Inn, Frabertsham; 8.6.1988;
W. A. Zahlheimer (7940) .... 2n = 42

– : Fürstenfeldbruck, Ampermoos südl. Grafrath; 23.7.1989;
G. Heubl .... 2n = 42

– : Murnau, Murnauer Moos ; 17.6.1988; G. Heubl .... 2n = 42

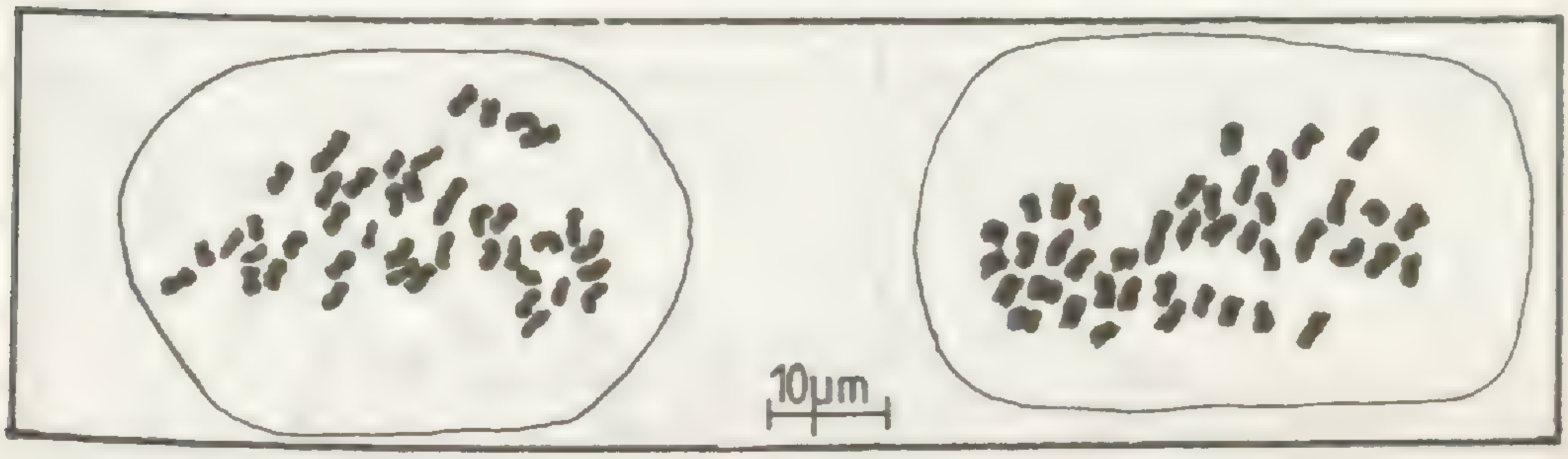


Abb. 3. **Lysimachia thyrsiflora.** Metaphasen mit 2n = 42 Chromosomen.

Lysimachia nummularia L.

Die in der Literatur für L. **nummularia** mitgeteilten Chromosomenzahlen lassen kaum eine gemeinsame Basis erkennen. Während WULFF (1938), CZAPIK (in SKALINSKA et al., 1964) sowie UHRIKOVA (in MAJOVSKY et al., 1976) die Chromosomenzahl 2n = 36 feststellten, fanden PEEV (1976) sowie GADELLA & KLIPHUIS (1963) 2n = 32 Chromosomen. Besonders aus dem Rahmen fallen die Zählungen von GADELLA & KLIPHUIS (1963; 1967) die auch aneuploide Zahlen von 2n = 43 bzw. 2n = 45 ermittelten.

Es ist bemerkenswert, daß an eigenem Material keine der in der Literatur bisher bekannten Chromosomenzahlen bestätigt werden konnte. Die Untersuchungen erbrachten konstant die Chromosomenzahl 2n = 30. Lediglich bei einer Pflanze lag die abweichende Chromosomenzahl von 2n = 45 vor. Diese Zählung könnte auf Unregelmäßigkeiten in der Mitose zurückgeführt werden, da auch der bei vielen Pflanzen fehlende Fruchtansatz mit Störungen im Meioseablauf erklärt wird. Für die Entstehung der Chomosomenzahl 2n= 45 wäre allerdings auch die Kombination eines unreduzierten Gameten mit einem normal reduzierten Gameten (n = 30 + n = 15→2n = 45) denkbar. Die Übereinstimmungen zwischen den eigenen Beobachtungen und den Angaben von GADELLA & KLIPHUIS wären ein Indiz dafür. Der Karyotyp von L. **nummularia** mit 2n = 30 Chromosomen zeigt keine ausgeprägte Differenzierung (Abb. 4.). Die Mehrheit der Chromosomen ist dem meta - bis submetazentrischen Typ zuzuordnen. Lediglich ein größeres Chromosomenpaar tritt im Karyotyp etwas hervor. In ähnlicher Weise wie bei L. **nemorum** kann dieses Chromosomenpaar bei mechanischer Einwirkung leicht auseinanderbrechen und in den Metaphasen scheinbar eine Erhöhung der Chromosomenzahl bewirken. Die in der Literatur mehrfach angegebene Zahl von 2n = 32 wäre damit erklärbar.

Untersuchte Aufsammlungen:

Deutschland:

Bayern: Starnberg, Maisinger Schlucht; 4.9.1988; G. Heubl .... 2n = 30
- : Starnberg, Mühltal zwischen Gauting und Starnberg; 4.9.1988; G. Heubl .... 2n = 30
- : Eichstätt, Unkenwiese im Weilheimer Forst; B. & J.E. Krach .... 2n = 30
- : Augsburg, Siebentischpark; 24.8.1987; N. Müller .... 2n = 30
- : Wasserburg a. Inn, Frabertsham; 8.6.1988; W. Zahlheimer .... 2n = 30
- : Glonn; Kleinhelfendorf; W. Zahlheimer .... 2n = 30

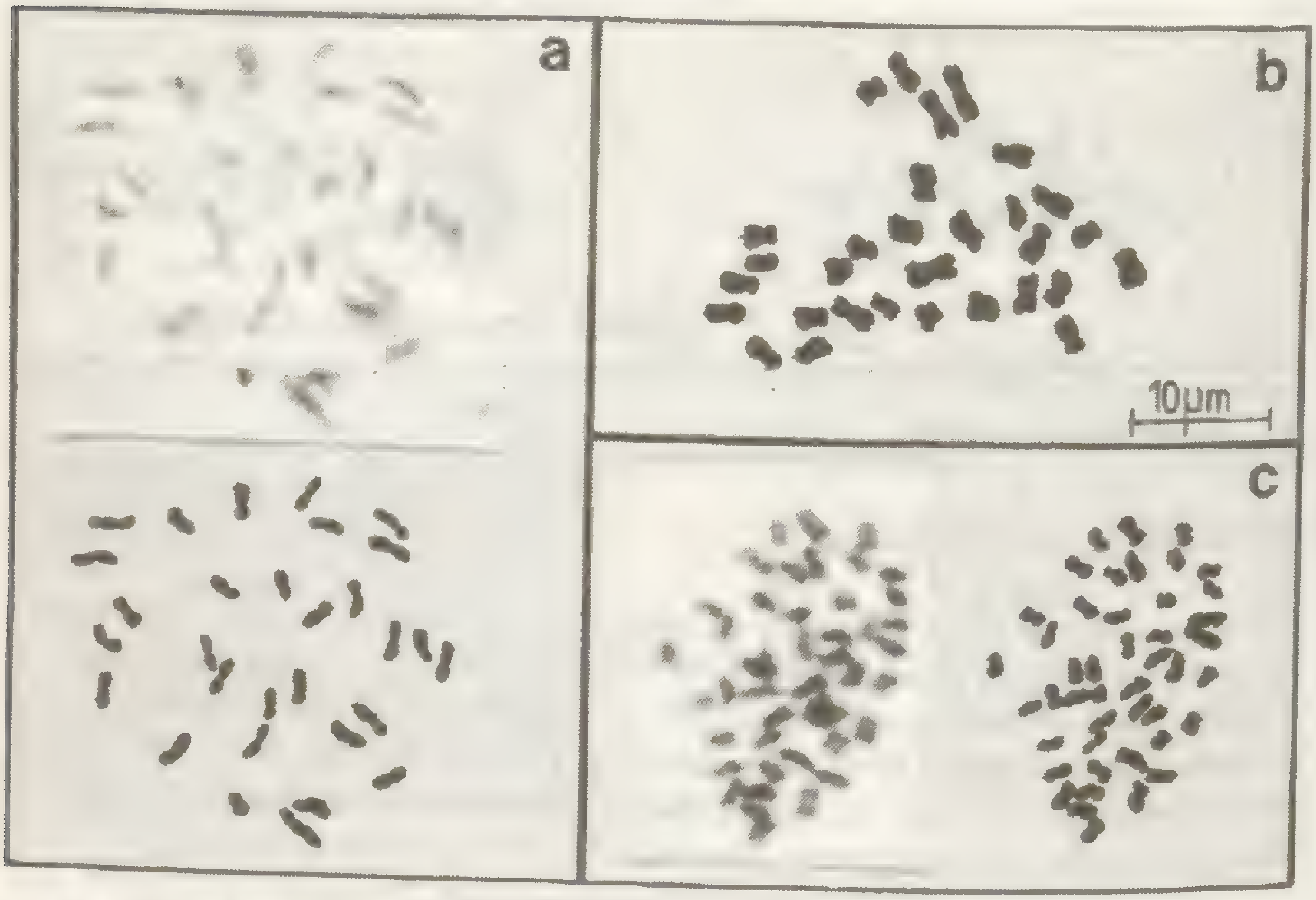


Abb. 4. Lysimachia nummularia. a, b – Metaphasestadien mit 2n = 30 Chromosomen.
c – Metaphase mit 2n = 45 Chromosomen.

Lysimachia vulgaris L.

Für diese weitverbreitete Art werden verschiedene Chromosomenzahlen angegeben, die sich mit wenigen Ausnahmen auf die Basiszahl x = 7 zurückführen lassen. GADELLA & KLIPHUIS (1963) geben ebenso wie LAANE (1969) die Chromosomenzahl 2n = 56 an, während VACHOVA & FERAKOVA (1986) 2n = 28 ermittelten. Auch PEEV (1976) gibt für L. **vulgaris subsp. glanduloso - villosa** (BECK.) PEEV die Chromosomenzahl 2n = 28 an. Von GADELLA & KLIPHUIS (1971), LÖVE & LÖVE (1982), TANAKA & HIZUME (1980) sowie ROSTOVTSEVA (1981) wird die Chromosomenzahl 2n = 42 berichtet, die auch von PACKER & WITKUS (1982) bestätigt wurde. Chromosomenzahlen die höheren Ploidiestufen zuzuordnen sind wurden von PRZYWARA (in SKALINSKA et al.,

1976) sowie GADELLA & KLIPHUIS (1968) ermittelt. Diese Autoren geben 2n = 84 für **L. vulgaris** an. Etwas abweichend sind die Angaben von TANAKA (1974), der für **Lysimachia vulgaris subsp. davurica** (LEDEB.) TATEW. die Chromosomenzahlen 2n=24 und 2n=48 angibt. Gleiches gilt für die Zahl 2n=70, die von GADELLA & KLIPHUIS (1973) publiziert wurde. Die eigenen Untersuchungen ergaben für alle Aufsammlungen konstant die Chromosomenzahl 2n=84. Die Karyotypen sind durch kleine Chromosomen charakterisiert, die mit Ausnahme von 2 SAT-Chromosomen keine markanten Differenzierungen zeigen (Abb. 5.). Die im Augenblick für L. **vulgaris** verfügbaren karyologischen Daten stützen die Annahme, daß es sich bei dieser Art um einen Polyploidkomplex handelt, der noch einer genaueren Klärung bedarf.

Betrachtet man die regionale Verteilung der Zytotypen von L. **vulgaris**, so zeigt sich, daß in Mittel- und Nordeuropa überwiegend 8x und 12x Zytotypen vorkommen, während in Osteuropa und im asiatischen Teilareal dieser Sippe die hexaploiden Zytotypen dominieren. Bemerkenswert scheint die Tatsache, daß in Südosteuropa auch noch tetraploide (4x) Zytotypen existieren. Die aufgezeigte Problematik erinnert sehr an jene Situation wie sie sich im **Symphytum officinale** - Polyploidkomplex darstellt.

Untersuchte Aufsammlungen:

Deutschland:

Bayern: Murnau, Staffelsee bei Uffing; 10.7.1988; G. Heubl .... 2n = 84

- : München, Isarauen zwischen Unterföhring und Ismaning; 24.7.1988; G. Heubl .... 2n = 84
- : Wolfratshausen, zwischen Egling und Ascholding; 18.6.1989; G. Heubl .... 2n = 84
- : Wasserburg, bei Frabertsham; 8.6.1988; W. Zahlheimer .... 2n = 84
- : Trostberg, zwischen Spielberg und Thalheim; 8.6.1988; W.Zahlheimer .... 2n = 84
- : Augsburg, Siebentischpark; 24.8.1987; N.Müller .... 2n = 84
- : Landsberg, Schornwald SE Dettenschwang; 3.10.1987; W. Lippert .... 2n = 84

Abb. 5. **Lysimachia vulgaris**. Metaphase mit 2n = 84 Chromosomen.

Chromosomenzahlen und Taxonomie

Die Kenntnis der karyologischen Verhältnisse innerhalb der Gattung **Lysimachia** ist insofern von besonderem Interesse, als die Gattung aufgrund einer Reihe von noch ursprünglichen Merkmalen, als Basisgruppe innerhalb der Primulaceae angesehen wird. Ihr kommt demzufolge auch eine grundlegende Bedeutung für das Verständnis der Phylogenie der Familie zu.
Von den schätzungsweise 180 Arten, die bisher aus der Gattung **Lysimachia** bekannt sind, liegen im Augenblick Chromosomenzählungen von fast 50 Taxa (ca. 28 %) vor. Die beobachteten Chromosomenzahlen ergeben folgende Häufigkeitsverteilung .

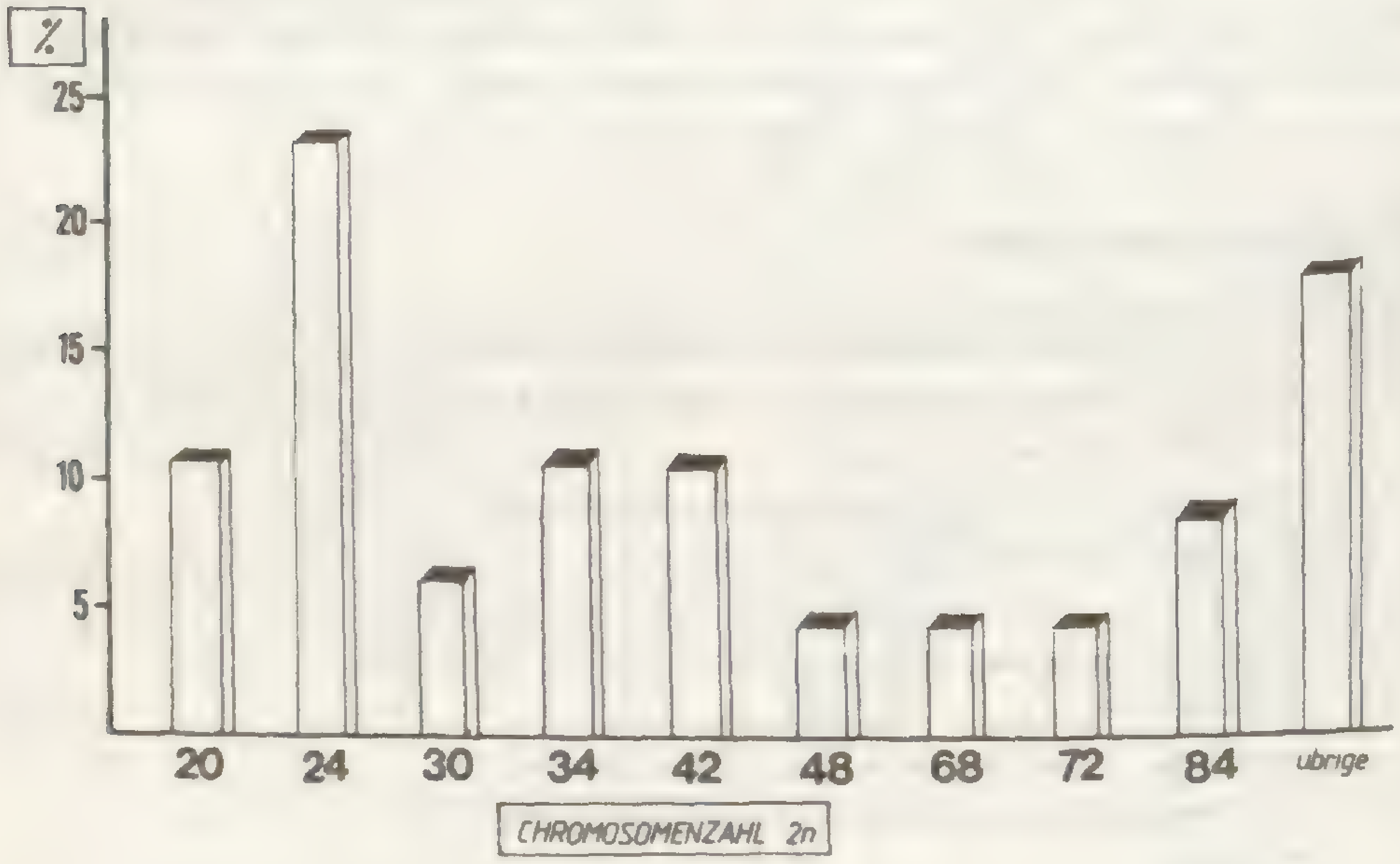


Abb. 6. Häufigkeitsverteilung der diploiden Chromosomenzahlen in der Gattung Lysimachia.

Wenngleich unser derzeitiger Kenntnisstand noch lückenhaft ist, soll im folgenden ein erster Schritt unternommen werden, das von HANDEL- MAZZETTI (1928) vorgegebene und von CHEN & HU (1979) modifizierte taxonomischen Konzept unter dem Gesichtspunkt der chromosomalen Verhältnisse zu betrachten. Darüber hinaus sollen die aus der Palynologie (HUYNH, 1970; BENNELL & HU, 1983) abgeleiteten evolutiven Trends mit den karyologischen Differenzierungen verglichen und diskutiert werden.

Subgenus **Idiophyton** HAND.-MAZZ.
Alle bisher karyologisch untersuchten Arten, die aufgrund einer Reihe von noch ursprünglichen Merkmalen in das Subgenus **Idiophyton** HAND.- MAZZ. gestellt werden, sind durch die Chromosomengrundzahl x= 5 charakterisiert. Die aus der Sektion **Apodanthera** HAND. - MAZZ. bekannten Chromosomenzahlen von **Lysimachia evalvis** WALL. mit 2n = 30, L. **ramosa** WALL. & DUBY und L. **laxa** BAUDO mit 2n= 20 sowie von L. **sikokiana** MIQ. mit 2n = 60 stützen diese Annahme. Leider fehlen für L. **insignis** HEMSL., eine der ursprünglichsten Arten innerhalb der Gattung, noch die karyologischen Daten, so daß ihre Bedeutung als mögliches Bindeglied zur Familie der Myrsiniaceae noch im Verborgenen bleibt. Der Pollen dieser Untergattung ist tricolporat, klein, meist prolat bis subprolat teilweise auch sphaeroidal , mit imperforatem Tectum. BENNELL & HU (1983) charakterisieren diesen Pollen als " Capillepis - (= 1A) " , "Wilsonii - (= 1 B) " und "Laxa - Typ (= 5)".

Subgenus **Palladia** (MOENCH) HAND.-MAZZ.
Die aus der Untergattung **Palladia** verfügbaren Chromosomenzahlen leiten sich fast ausschließlich von der Grundzahl x =6 ab. Die in der Sektion **Spicatae** KNUTH vereinigten Arten, L. **clethroides** DUBY, L. **fortunei** MAXIM. und L. **barystachys** BUNGE sind durch die Chromosomenzahl 2n= 24 charakterisiert. Gleiches gilt für die Sektionen **Ephemerum** (REICHENB.) ENDL. und **Candidae** HAND.-MAZZ., deren Vertreter L. **ephemerum** L. und L. **prolifera** KLATT ebenfalls die Chromosomenzahl 2n= 24 aufweisen. Auch die zur Sektion **Coxia** (ENDL.) HAND.-MAZZ. zählende L. **ruhmeriana** VATKE sowie die in die Sektion **Chenopodiopsis** HAND.-MAZZ. gestellten Arten L. **pyramidalis** WALL. und L. **minoricensis** RODR. sind durch die Chromosomenzahl 2n = 24 charakterisiert. Von Bedeutung sind die Angaben, die aus der Sektion **Lubinia** (COMM.) KLATT vorliegen. Die für L. **mauritiana** LAM. mitgeteilte Zahl von 2n= 20 und die davon abzuleitende Basiszahl x= 5 würde auf eine Beziehung zur Untergattung **Idiophyton** hinweisen.
In Bezug auf die Pollenmorphologie ist in dieser Untergattung der "Taliensis-Typ (=9)" vorherrschend, aber auch der "Stenosepala-Typ (= 4 A)" und der "Mauritiana-Typ (= 4 B)" sind in den Sektionen **Spicatae** und **Lubinia** zu finden. Beide Typen sind als tricolporat, prolat, klein bis mittelgroß, mit glattem oder retikulatem Tectum zu charakterisieren.

Subgenus **Lysimachia** HAND.-MAZZ.
Die zahlreichen Arten, die in der Sektion **Nummularia** (GILIB.) KLATT vereinigt werden, vermitteln in Bezug auf ihre Chromosomenzahlen kein einheitliches Bild. **Lysimachia japonica** THUNB. mit 2n= 20 läßt sich von der Basiszahl x= 5 ableiten. Gleiches könnte man für **Lysimachia nummularia** L. und L. **punctata** L. mit 2n= 30 annehmen, außer man legt die sekundäre Basiszahl x =15 zugrunde. Andere Verhältnisse liegen bei L. **tanakae** MAXIM. mit 2n= 24, L. **ferruginea** EDGEW. und L. **congestifolia** mit 2n= 48 vor , die sich auf die Grundzahl x=6 zurückführen lassen. Bei L. **debilis** WALL. mit 2n =84 könnte man ebenfalls eine Basiszahl von x = 6 in Betracht ziehen oder aber x = 7 postulieren.
Hinsichtlich der Pollenmorphologie lassen sich in dieser Sektion zwei Typen beobachten, die als "Congestiflora - (= 7 A)" und "Hypericoides -TYP (= 7 B)" bezeichnet werden.
Von Bedeutung sind die Chromosomenzahlen einiger nordamerikanischer Arten, die von RAY (1956) in der Sektion **Verticillatae** vereinigt und der Sektion **Seleucia** BIGELOW gegenübergestellt wurden. Die Chromosomenzahl 2n = 84, die für L. **quadrifolia** L. und

L. **terrestris** (L.) BRITTON, ST. & POGG. vorliegt, weist ebenso wie die für L. **loomisii** TORREY und L. **asperulaefolia** POIR. ermittelte Zahl von 2n = 42 auf eine Grundzahl von x = 7 hin und betont die Eigenständigkeit dieser Sektion. Auch der für diese Gruppe charakteristische Pollen, der von BENNELL & HU (1983) als "Fraseri- Typ (= 8 A)" bezeichnet wird, stützt diese Annahme. Hier eröffnet sich ein wichtiger Anknüpfungspunkt zur Sektion **Lysimachia** HAND.-MAZZ. (= Sektion **Lysimastrum** ENDL.), da auch die für L. **vulgaris** L. ermittelten Chromosomenzahlen sowie die innerhalb der Art bekannten Cytotypen (2n = 28, 42, 56, 70 und 84) auf die Grundzahl x = 7 zurückgehen und Übereinstimmungen im Pollentyp (8 A) bestehen.
Ganz andere Verhältnisse sind in der Sektion **Lerouxia** (MERAT) ENDL. zu beobachten. Die für L. **nemorum** L. und L. **azorica** HORNEM. ex HOOKER bekannten Zahlen 2n = 16 bzw. 2n = 32 basieren auf der Grundzahl x = 8. Hinsichtlich der Pollenmorphologie ist der "Serpyllifolia-Typ (= 8 B)" vorherrschend. Ähnlichkeiten im Pollentyp sind vor allem mit den Sektionen **Lysimachia**, **Verticillatae** und **Theopyxis** festzustellen.

Subgenus **Naumburgia** (MOENCH) KLATT
Der von HANDEL-MAZZETTI (1928) aufgrund des Infloreszenz- und Blütenbauplans (6-7 zählige Blüten) für L. **thyrsiflora** angenommene Status einer eigenständigen Untergattung kommt weder in den palynologischen Merkmalen noch in Bezug auf die Chromosomenzahl zum Ausdruck. Die für L. **thyrsiflora** L. wohl gültige Chromosomenzahl von 2n = 42 läßt sich von der Grundzahl x = 7 ableiten. Die daraus resultierenden Beziehungen zur Sektion **Lysimachia** sowie zur Sektion **Verticillatae** werden in auffallender Weise von den palynologischen Befunden - auch hier liegt der "Fraseri-Pollentyp (= 8 A)" vor - gestützt.

Subgenus **Seleucia** BIGELOW
Besondere Verhältnisse in Bezug auf Karyologie und Palynologie liegen in der Sektion **Seleucia** BIGELOW, einem in Nordamerika zentrierten Verwandtschaftskreis, vor. Die von COFFEY & JONES karyologisch untersuchten Arten L. **radicans** HOOKER (2n = 34, 68), L. **tonsa** (WOOD) KNUTH ex ENGLER (2n = 34, 102), L. **lanceolata** WALT. (2n = 34), L. **ciliata** L. (2n = 34, 92, 96, 100, 108, 112), L. **hybrida** MICHX. (2n = 34), L. **quadriflora** SIMS (2n = 68) und L. **graminea** (GREENE) HAND.-MAZZ. (2n = 34) lassen sich auf die sekundäre Basiszahl x = 17 zurückführen. Die von THENEN (1911) sowie von HANDEL-MAZZETTI (1928) geäußerte Vermutung "...this section is to be regarded as one of the latest branches of the genus" würde gut mit den abgeleiteten karyologischen Verhältnissen übereinstimmen. Auch die palynologischen Befunde - hier liegt der seltene "Ciliata-Typ (= 6)" vor - würden damit in Einklang stehen.

Subgenus **Lysimachiopsis** (HELLER) HAND.-MAZZ.
Die isolierte Stellung der auf Hawaii endemischen Untergattung **Lysimachiospsis** (= Subg. **Sandwicensia** sensu HUYNH) kommt vor allem in der Grundzahl x = 9 zum Ausdruck. Für die zur Sektion **Ciclina** KLATT zählenden Arten L. **hillebrandii** HOOKER fil. ex A.GRAY sowie für L. **kalalauensis** SKOTTSB. liegt die Chromosomenzahl 2n = 72 vor. Auch die Pollenmorphologie unterstreicht die Eigenständigkeit dieser Verwandtschaftsgruppe. Der nur hier vorliegende tetracolporate Pollen wird von BENNELL & HU (1983) als "Hillebrandii-Typ (= 10)" klassifiziert.

Subgenus **Heterostylandra** (HAND.-MAZZ.) CHEN & HU
Inwieweit die aus der Palynologie abgeleiteten Beziehungen von L. **crispens** HEMSL. zur Subgenus **Palladia** gegeben sind - auch hier liegt der "Taliensis-Typ (= 9)" vor - muß aufgrund der fehlenden karyologische Daten offen bleiben. Die Klärung dieser Frage ist insofern von Interesse, als die taxonomische Stellung von L. **crispens** noch unklar ist und einige Merkmalsdifferenzierungen (z.B. ausgeprägte Kronröhre; Heterostylie) nur bei dieser Art vorkommen.

Phylogenie

Die Zusammenstellung der karyologischen Daten (Abb. 7.) zeigt sehr deutlich, daß sich die grundlegenden karyologischen Differenzierungsprozesse innerhalb der Gattung auf den Basiszahlen x = 5 und x = 6 vollzogen haben. Allein die Tatsache, daß ca. 50 % der Arten auf diese Linien zurückgehen, unterstreicht ihre phylogenetische Bedeutung. Aber auch die Grundzahlen x = 7, 8 und 9 waren in diesen Prozess involviert, wobei sich die Differenzierung abgeleiteter Gruppen teilweise auf der sekundären Basiszahl x = 17 vollzogen hat. Bereits KRESS (1969) äußerte die Vermutung, daß die Grundzahlen x = 11 bzw. x = 9, wie sie für die Gattung **Primula** charakteristisch sind, in der Gattung **Lysimachia** in der Evolution nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Die Annahme, daß das Fehlen der ungeraden Zahlen n = 11 und n = 13 ein Hinweis auf das Vorliegen primärer Basiszahlen sein könnte, kann als gesichert gelten.

Bezieht man die verfügbaren chromosomalen Daten in das von HANDEL-MAZZETTI (1928) vorgegebenen taxonomische Konzept (Abb. 7.) ein, so lassen sich folgende Aussagen treffen:

Das Subgenus **Idiophyton** repräsentiert innerhalb der Gattung **Lysimachia** eine Basisgruppe die durch die Grundzahl x = 5, kleine Pollenkörner mit glatter Oberfläche, gelbe Blüten und basifixe Antheren charakterisiert ist. Beziehungen zu den Subgenera **Lysimachia** und **Palladia** wären über die Sektionen **Nummularia** und **Lubinia** gegeben, die ebenfalls noch die Grundzahl x = 5 besitzen. Aufgrund der ähnlichen Pollenmorphologie wird insbesondere die Sektion **Alternifoliae** als Bindeglied zwischen den Subgenera **Idiophyton** und **Lysimachia** betrachtet. Eine bemerkenswerte Einheit in Bezug auf die Karyologie und Palynologie bilden die Sektionen **Verticillatae**, **Lysimachia** und das Subgenus **Naumburgia**, die durch die Grundzahl x = 7 charakterisiert sind. Während der Status der Untergattung **Naumburgia** in Zweifel zu ziehen ist, sprechen die abgeleiteten Merkmale in der Sektion **Seleucia** für die Eigenständigkeit als Subgenus. Letzteres gilt für die Untergattung **Lysimachiopsis**, die aufgrund der Pollenmorphologie und der Basiszahl x = 9 isoliert steht. Eine Einheit innerhalb der Untergattung **Palladia** bilden die Sektionen **Chenopodiopsis**, **Coxia**, **Spicatae**, **Candidae** und **Ephemerum**, die durch die Grundzahl x = 6 ausgezeichnet sind. Diese Gruppierung wird auch von den palynologischen Daten weitgehend gestützt.

Inwieweit die Subgenus **Heterostylandra** hier anzuschließen ist, bleibt aufgrund der fehlenden karyologischen Daten fraglich. Die Pollenmorphologie spricht für eine solche Beziehung. Wenngleich eingehende phytochemische Analysen der Blütenpigmente innerhalb der Gattung noch fehlen, läßt sich dennoch die Tendenz erkennen, daß innerhalb der Subgenera **Palladia** und **Heterostylandra** hauptsächlich die Flavonoide (meist weiße oder

zart gelbe Blüten) dominieren, in den übrigen Untergattungen dagegen Carotinoide (goldgelbe bis orangerote Blüten). Es ist nicht auszuschließen, daß auch dieser Merkmalskomplex von Bedeutung ist.

Im folgenden Schema sind die grundlegenden Beziehungen innerhalb der Gattung Lysimachia nach dem derzeitigen Kenntnisstand zusammenfassend dargestellt.

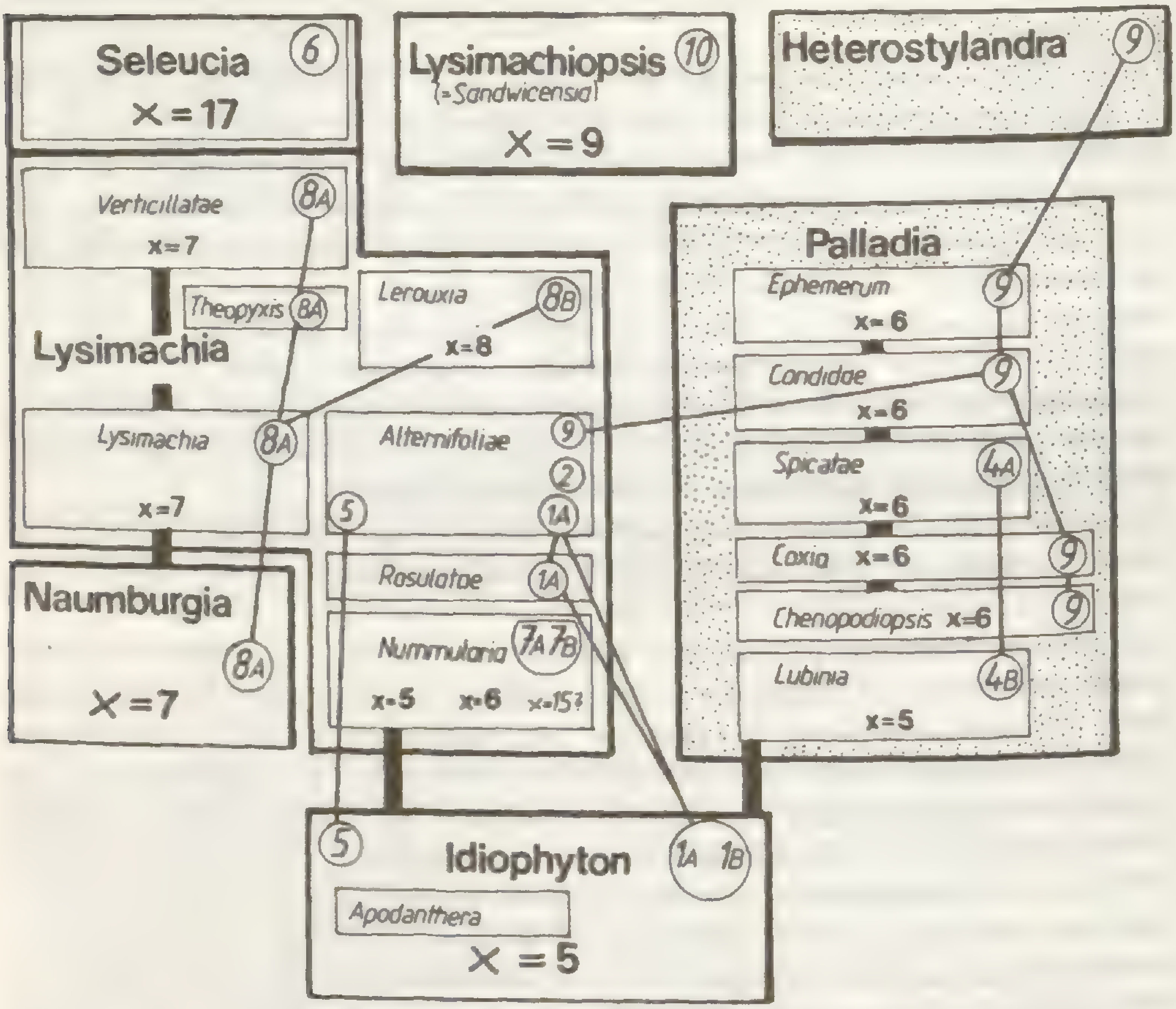


Abb. 7. Zusammenhänge zwischen den Untergattungen und Sektionen der Gattung Lysimachia nach HANDEL– MAZZETTI (1928) und CHEN & HU (1979). Die aus der Karyologie (▬) und Palynologie (—) abgeleiteten phylogenetischen Beziehungen sind durch Verbindungslinien veranschaulicht. Die von BENNELL & HU (1983) festgelegten Pollentypen sind durch Kreissignatur ◯ symbolisiert. Das Fehlen von Carotinoiden in den Blüten ist durch Rasterung (░) dargestellt.

Danksagung:

Mein Dank gilt jenen Mitgliedern der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, die durch das Aufsammeln von Lebendmaterial bereitwillig diese Studie unterstützten. Hier wurde mir vor allem die Unterstützung von Herrn Dr.W. Lippert, W. Zahlheimer, N. Müller, F. Fürnrohr, F. Hellwig, R. Vogt und Ch. Oberprieler zuteil. Herrn F. Hellwig sowie Herrn A. Gröger danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literaturverzeichnis

BENNELL, A.P. & C.M.HU, 1983: The pollen morphology and palynology of Lysimachia. Notes Royal Bot. Gard. Edinburgh 40, 3: 425-458.

BELAEVA, V.A. & V. N. SIPLIVINSKY, 1975: Chromosome numbers and taxonomy of some species of Baikal flora. Bot. Zurn. SSSR 61,6: 873-880.

CARR, G.D., 1978: Chromosome numbers of Hawaiian flowering plants and the significance of cytology in selected taxa. Am. J. Bot. 65: 236- 242.

CAVE, M.S. et. al., 1958 - 1965: Index to plant chromosome numbers. Calif. Bot. Soc. Chapel Hill, North Carolina.

CHEN, F.H. & C.M. HU, 1979: Taxonomic and phytogeographic studies on Chinese species of Lysimachia. Acta Phytotax. Sinica 17: 21-53.

COOPERRIDER, T.S & B.L. BROCKETT, 1975: In IOPB chromosome number reports XLIX. Taxon 24: 511-516.

COFFEY, V.J. & S.B.JONES, 1980: Biosystematics of Lysimachia Section Seleucia (Primulaceae). Brittonia 32,3: 309-322.

CZAPIK, R. in SKALINSKA, M., et al. 1964: Additions to chomosome numbers of Polish angiosperms. Acta Polsk. Towarz. Bot. 33: 45-76.

DARLINGTON, C. D. & A.P. WYLIE, 1955: Chromosome atlas of flowering plants. London.

FAGIOLI, A. & F. FABRI, 1971: Numeri chromosomici per la flora Italiana. Inf. Bot. Italiana 3. 47-94.

FEDOROV, A. A. (ed.), 1969: Chromosome numbers of flowering plants.- Leningrad.

FERGUSON, L. F., 1972: Lysimachia. In: Flora Europaea 3: 26-27. Cambridge

GADELLA, T.W.J. & E. KLIPHUIS, 1973: Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands VI. Proc. Kon. Ned. Acad. Wetensch., ser. C 76: 303-311.

GADELLA, T.W.J. & E. KLIPHUIS, 1971: Chromosome numbers of flowering plants of the Netherlands V. Proc. Kon. Ned. Acad. Wetensch. ser. C. 74.

GADELLA, T.W.J. & E. KLIPHUIS, 1967: Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands III. Proc. Roy. Neth. Acad. Sci. Ser. C. 70: 7-20.

GADELLA, T.W.J. & E. KLIPHUIS, 1963: Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. Acta Bot. Neerl. 12: 195-230.

GARAJOVA in MAJOVSKY J., 1970: Index of chromosome numbers of Slowakian flora (Part 2). Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Bot. 16: 1-16.

GOLDBLATT, P. (ed.), 1985: Index to plant chromosome numbers 1982-1983. Missouri Botanical Garden.

GOLDBLATT, P. (ed.), 1984: Index to plant chromosome numbers 1979-1981. Missouri Botanical Garden.

GOLDBLATT, P. (ed.), 1981: Index to plant chromosome numbers 1975-1978. Missouri Botanical Garden.

HANDEL-MAZZETTI, H., 1928 : A revision of the Chinese species of Lysimachia with a new system of the whole genus. Notes Royal Bot. Gard. Edinburgh 16:51-122.

HANDEL-MAZZETTI, H., 1929: Die Subgenera, Sektionen und Subsektionen der Gattung Lysimachia. Pflanzenareale 2: 39-51.

HEUBL, G.R. & R. VOGT, 1988: Zyto- und chemotaxonomische Studien an Lysimachia nemorum L. und Lysimachia azorica HORNEM. ex HOOKER. Mitt. Bot. Staatssamml. München 27: 33-49.

HUYNH, K.-L., 1970: Le pollen et la systematique chez le genre Lysimachia (Primulaceae). Candollea 25,2: 267-296.

KLATT, F.W., 1866: Die Gattung Lysimachia L. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg 4,4: 1-45.

KNUTH, R., 1905: Lysimachia, In A. Engler, Das Pflanzenreich 22 (IV): 256-313. Leipzig.

KRESS, A., 1969: Zytotaxonomische Untersuchungen an Primulaceen . Phyton (Austria) 13: 211-225.

KRAHULCOVA, A., 1988: Selected chromosome counts of the Czechoslovak Flora I. Folia Geobot. Phytotax. 23: 375-381.

LAANE, M.M., 1969: Further chromosome studies in Norwegian vascular plants. Blyttia 27: 5-17.

LÖVE, A. & D. LÖVE, 1982: In IOPB chromosome number reports LXXV. Taxon 31: 344-360.

LÖVE, A. & D. LÖVE, 1974: Cytotaxonomical atlas of the Slovenian flora. Lehre.

LÖVE, A. & J.C. RITCHIE, 1966: Chromosome numbers from central Canada. Canad. Jour. Bot. 44: 429-439.

MAJOVSKY, J., MURIN, A. et al., 1987: Karyotaxonomicky prehlad flory Slovenska. Bratislava.

MAJOVSKY, J. et al., 1974: Index of chromosome numbers of Slovakian flora 3. Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae Bot. 22: 1-20.

MOORE, R.J., 1977: Index to plant chromosome numbers for 1973/74. Utrecht.

MOORE, R.J., 1974: Index to plant chromosome numbers for 1972. Utrecht.

MOORE, R.J., 1973: Index to plant chromosome numbers 1967-1971. Utrecht.

MOORE, D.M. 1978: Check-list and chromosome index. Cambridge.

ORNDUFF, R., 1968: Index to plant chromosome numbers for 1966. Utrecht

ORNDUFF, R., 1967: Index to plant chromosome numbers for 1965. Utrecht.

PACKER , J.G. & R. WITKUS, 1982: In IOPB chromosome number reports LXXV. Taxon 31. 363-364.

PAX, F., 1890: Primulaceae In A. ENGLER & K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. 4,1: 98-116. Leipzig.

PEEV, D., 1976: Chromosome numbers and critical notes on the taxonomy of some Bulgarian Primulaceae species. Phytology (Sofia) 2: 42-56.

RAY, J.D., 1956: The genus Lysimachia in the New World. Illinois Biol. Monogr. 24:1-160.

REESE, G. 1953: Ergänzende Mitteilungen über die Chromosomenzahlen mitteleuropäischer Gefäßpflanzen II. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 66: 66-74.

ROTHMALER, W., 1986: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD. Band 4. Kritischer Band. Berlin.

SKALINSKA, M., et al., 1976: Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms. XI. Acta Biol. Cracov., Ser. Bot. 19: 107-148.

STRID, A. & R. FRANZEN, 1981: In chromosome number reports LXXIII. Taxon 29: 709-710.

TANAKA, R. 1974: Organizational system of meiotic division and the development of reproductive cells in higher plants. The cell 6: 22-25.

TANAKA, A. & M. HIZUME, 1980: Karyomorphological studies on species differentiation in some species of Lysimachia II. Kromosomo II: 18-19: 515-525.

TAYLOR, R.L. & G.A.MULLIGAN, 1968: Flora of the Queen Charlotte Islands 2. Ottawa.

THENEN, S., 1911: Zur Phylogenie der Primulaceenblüte. Jena.

UHRIKOVA, A. 1976: In Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 5. Acta. Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot. 26: 1-42.

VACHOVA, M. & V. FERAKOVA, 1977: In IOPB chromosome number reports LVI. Taxon 26: 257-274.

VAN LOON, , J.C., 1980: In chromosome number reports LXIX. Taxon 29: 718-720.

WULFF, H.D., 1938: Chromosomenstudien an der schleswig-holsteinischen Angiospermen-Flora II. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 56: 247-254.

Anschrift des Verfassers :

Dr. Günther Heubl

Institut für Systematische Botanik

Menzingerstr. 67

D-8000 München 19

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 313-417	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Limonium V

von

M. ERBEN

Im Rahmen einer Neubearbeitung der Gattung *Limonium* für "Flora Iberica" zeigte es sich, daß der aktuelle Kenntnisstand nicht mehr den Informationen meiner ersten Bearbeitung (Erben, 1978) entsprach. Vor allem durch die Einbeziehung der Balearen in das Untersuchungsgebiet erweiterte sich die Artenzahl auf nahezu das Doppelte. Auch eine kritische Überprüfung aller Artnamen auf ihre Gültigkeit hin brachte eine Reihe nomenklatorischer Änderungen mit sich. Außerdem haben sich in den letzten Jahren unsere Kenntnisse über das Fortpflanzungsverhalten der Gattung *Limonium* grundlegend erweitert. So sind beispielsweise triploide Sippen mit ungeraden Chromosomenzahlen durchaus in der Lage, sich sowohl untereinander als auch mit diploiden bzw. tetraploiden Sippen zu kreuzen. Der Ausschluß der nun als Bastarde identifizierten, kritischen "Übergangsformen" führte zu einer differenzierteren Gliederung polymorpher Sippenkomplexe und dementsprechend auch zu einem enger gefaßten Artkonzept.

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei all denen, die mir lebende Pflanzen geschickt oder Herbarmaterial zur Verfügung gestellt haben, besonders zu erwähnen sind hier: S. BRULLO (Catania), S. CASTROVIEJO (Madrid), M. COSTA (Valencia), M. LAINZ (Gijón), LL. LLORENS (Palma de Mallorca), G. LÓPEZ GONZÁLEZ (Madrid) und H. KUHBIER (Bremen).

Für die Untersuchungen wurde Material aus folgenden Herbarien ausgewertet: BC (Barcelona, Institut Botànic), BM (London, British Museum), BREM (Bremen, Übersee-Museum), CAT (Catania, Istituto di Botanica dell'Università), G (Genève, Conservatoire et Jardin botaniques), GZU (Graz, Karl-Franzens-Universität), LISI (Lisboa, Instituto Superior de Agronomia), M (München, Botanische Staatssammlung), MA (Madrid, Real Jardín Botanico), MAF (Madrid, Unviersidad Complutense, Facultad de Farmacia) und RO (Roma, Erbario dell' Istituto Botanico dell' Universita).

Den Direktoren dieser Herbarien danke ich für das Entgegenkommen, mir das notwendige Pflanzenmaterial zur Verfügung zu stellen.

I. Neue Taxa und Neukombinationen

Die Limonium cofrentanum-Gruppe

Diese Verwandtschaftsgruppe, die auf ein sehr kleines Gebiet am Rio Júcar zwischen den Orten Jorquera und Cofrentes beschränkt ist, wird von den drei Arten *L. cofrentanum, L. lobetanum* und *L. sucronicum* gebildet. Es handelt sich hier um kleine Halbsträucher, die vorwiegend gips- oder salzhaltige Böden bewohnen. Folgende charakteristische Merkmale sind ihnen gemeinsam: lange, locker verzweigte Stämmchen, kleine keil- bis spatelförmige Blätter und lange Ähren mit nur locker angeordneten Ährchen. Alle drei Arten wie auch ihre Hybridformen sind diploid und besitzen die Chromosomenzahl 2n = 18.

1. *Limonium cofrentanum* Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Prov. Valencia: Cofrentes, en salines, 30 S XJ 6747, 5.9.1981, H. BOIRA & J. PERIS (Holotypus: M; Isotypi: VAL-F, herb. ERBEN)

Syn.: ---

Abb.: 1

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 1-10 cm longi, in parte superiore laxe ramosi, ± dense foliis vestiti. **Folia basalia** florendi tempore persistentia vel solum partim emarcida, 20-65 (-100) x 4-18 mm, spatulata, rotunda, plerumque emarginata, folia parviora 1-nervia, folia majora pinnatim 3-5-nervia, supra verrucosa, marginibus subrevolutis, in petiolum 3/5-3/4 longitudinis laminae attingentem 1-3 mm latum attenuata. **Caules** (10-) 20-35 cm longi, erecti, subflexuosi, breviter supra basim ramosi. **Inflorescentia** paniculata ad cymosa. **Rami steriles** breves, plures. **Rami fertiles** ± laxe distiche dispositi, usque ad 20 cm longi, oblique sursum spectantes ad patentes, sub angulis 45°-65° abeuntes, laxe ramosi. **Spicae** 20-80 mm longae, breviores rectae, longiores arcuatae, erectae ad patentes. **Spiculae** crebro flabelliformes, 6,0-6,5 mm longae,

2-7florae, laxe ad 1-4 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,7-2,3 x 1,6-2,1 mm, triangulari-ovata ad subtriangularis, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem non contingente. **Bractea media** 1,9-2,2 x 1,2-1,6 mm, oblongo-elliptica, rotundata, integerrima ad praemorsa, membranacea. **Bractea superior** 4,8-5,1 x 2,4-3,1 mm, elliptica ad oblongo-elliptica, obtusa ad rotunda, margine ± anguste membranaceo, parte centrali carnosula, 3,5-4,2 x 1,5-2,0 mm, oblonga, acuminata, acumine triangulari, 0,6-1,0 mm longo, marginem non contingente. **Calyx** 4,5-5,1 mm longus, ex bractea superiore 1-2 mm exsertus, tubo dense breviter ad longe piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,8 mm, semi-elliptici ad triangulari-ovati; costae tubi breviter ante basim vel ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,8-9,5 x 2,2-2,4 mm, cuneata ad spatulata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla hypocratiformis**, 7,0-7,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 1-10 cm lang, in der oberen Hälfte locker verzweigt, ± dicht schraubig beblättert; Blätter nur im oberen Drittel grün, in den unteren zwei Dritteln vertrocknet und oft nur noch teilweise vorhanden. **Blätter** 20-65 (-100) x 4-18 mm, Spreite spatelförmig, am oberen Ende rund, meist ausgerandet, kleinere Blätter 1-nervig, größere mit 2-4 fiederartig abzweigenden Seitennerven, oberseits warzig, an den Rändern leicht nach unten gerollt; Stiel 1-3 mm breit, 3/5-3/4 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** (10-) 20-35 cm lang, aufrecht, schwach zickzackförmig gebogen; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** rispen bis schirmrispenartig; mit mehreren, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** ± locker zweiseitswendig am Stengel sitzend, die unteren 1-4 steril, die oberen fertil, bis zu 20 cm lang, schräg nach oben gerichtet bis bogenförmig ausgebreitet (Verzweigungswinkel 45°-65°), locker verzweigt. **Ähren** 20-80 mm lang, kürzere gerade, längere bogenförmig bis geschweift, aufrecht bis ausgebreitet. **Ährchen** häufig fiederförmig, 6,0-6,5 mm lang, 2-7-blütig, locker, zu 1-4 pro cm angeordnet, häufig zur Ährenspitze hin zunehmend dichter stehend. **Äußere Braktee** 1,7-2,3 x 1,6-2,1 mm, dreieckig-eiförmig bis nahezu dreieckig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig, zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer häufig nur schwach ausgebildeten, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,9-2,2 x 1,2-1,6 mm, länglich-elliptisch, am oberen Ende abgerundet, ganzrandig bis ausgebissen, häutig. **Innere Braktee** 4,8-5,1 x 2,4-3,1 mm, elliptisch bis länglich-elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; Rand ± schmal häutig; zentraler Bereich 3,5-4,2 x 1,5-2,0 mm, länglich, mit einer dreieckigen, 0,6-1,0 mm langen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,5-5,1 mm lang, die innere Braktee um 1-2 mm überragend; Kelchröhre dicht, kurz bis lang behaart; Kelchzähne 0,5 x 0,8 mm, halbelliptisch bis dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre kurz vor oder an der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 8,8-9,5 x 2,2-2,4 mm, keil-

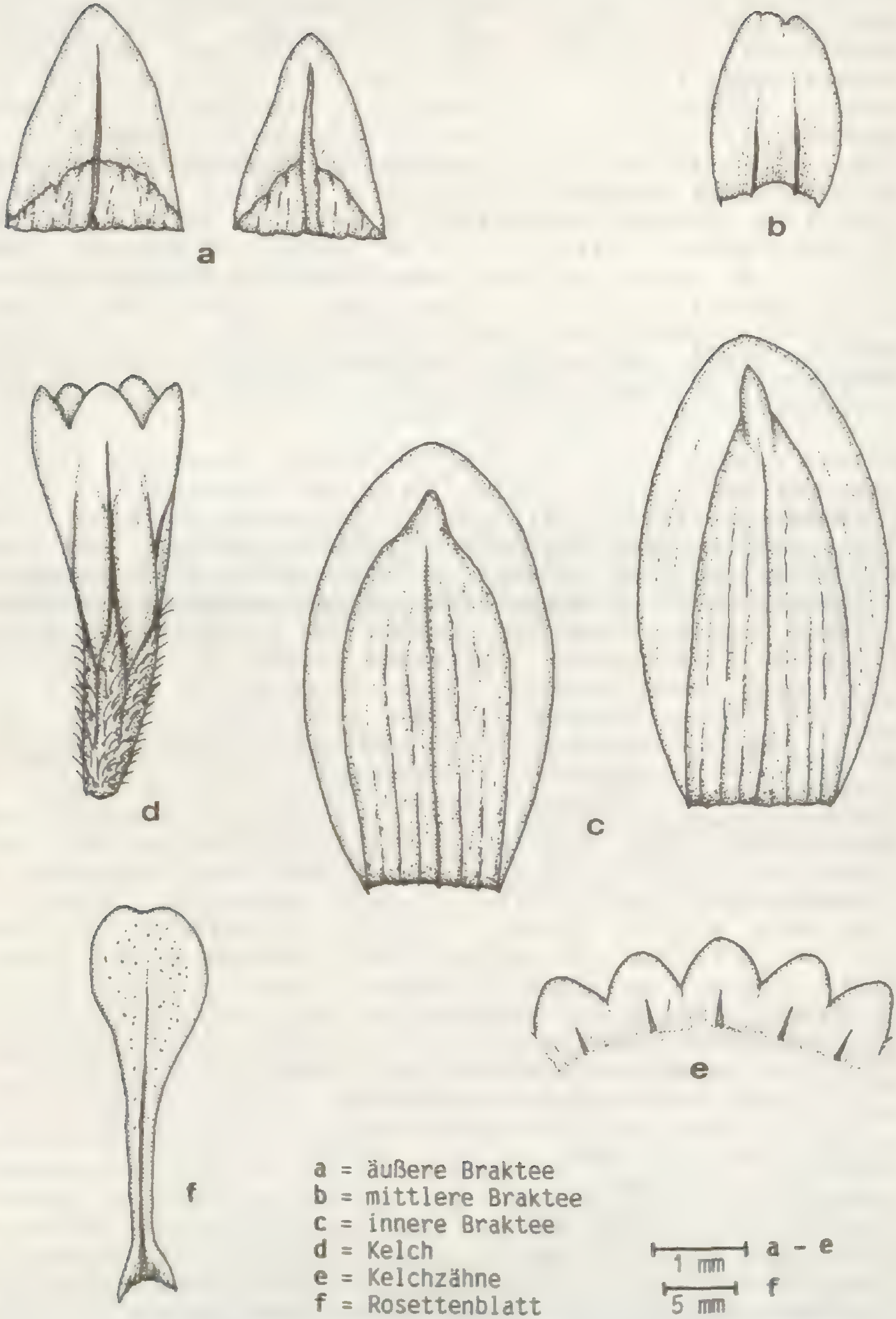


Abb.: 1 **Limonium cofrentanum**

bis spatelförmig, am oberen Ende ausgerandet, rotviolett; Blütenkrone stieltellerförmig. **Blütendurchmesser** 7,0-7,5 mm.

Standort: Salinenränder, auf salzhaltigen Böden. Spanien,
Vorkommen: Prov. Valencia (nur in der Umgebung von Cofrentes).
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-756, Li-788, Li-789 und Li-790.

Untersuchte Aufsammlungen

Spanien, Prov. Valencia:
Cofrentes-Salina, 30 S XJ 6747, 5.9.1981, H. BOIRA & J. PERIS (Li-756, Li-788, Li-789, Li-790) (M, VAL-F, herb. ERBEN) --- Salto de Cofrentes, 30 S XJ 6746, margas, 450 m, G. LOPEZ no. 166 (M, MA, herb. ERBEN).

Limonium cofrentanum ist ein Lokalendemit der Umgebung von Cofrentes (der Name dieser Art nimmt darauf Bezug). Sie ist charakterisiert durch lange, beblätterte Stämmchen, spatelförmige, am oberen Ende ausgerandete Blätter, lange Ähren und nur locker angeordnete Ährchen.

In der Umgebung von Cofrentes findet man gelegentlich Bastarde mit *L. aragonense*, die habituell *L. cofrentanum*. ähneln. Sie unterscheiden sich aber von dieser Sippe durch schmälere, vorwiegend keilförmige Blätter, längere Ährchen (bis zu 7,5 mm!), längere Brakteen und durch die dick fleischige, keulenförmige, in dieser Form sonst nur noch bei *L. aragonense* vorkommende Spitze des zentralen Bereichs der inneren Braktee.

Etwas weiter südlich bei Jalance treten Hybridformen mit *L. lobetanicum* auf, die in ihrem äußeren Erscheinungsbild *L. cofrentanum* sehr nahe kommen, aber an ihren schmäleren, keilförmigen und nur schwach ausgerandeten Blättern, den kürzeren Ährchen und den deutlich kleineren Brakteen leicht zu erkennen sind.

2. ***Limonium lobetanicum*** Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Prov. Albacete: Alcalá del Júcar - Tolosa, auf Gipsböden, 30 S XJ 3940, 26.6.1981, J. PERIS (Holotypus: M; Isotypi: VAL-F, herb. ERBEN)

Syn.: ---

Abb.: 2

Planta perennis, partim breviter papilloso-pilosa ad subglabra, pluricaulis. **Caudiculi** 5-15 cm longi. **Folia basalia** parva, florendi tempore persistentia vel solum partim emarcida, 10-40 x 1-6 mm, anguste cuneata ad anguste spatulata, obtusa ad rotunda, 1-nervia, supra subverrucosa, marginibus subrevolutis, in petiolum 2/3-4/4 longitudinis laminae attingentem 0,5-1,5 mm latum tarde attenuata. **Caules** 8-25 (-35) cm longi, erecti ad adscendentes, ± flexuosi, crebro in parte inferiore breviter papilloso-pilosi, breviter supra basim ramosi. **Inflorescentia** paniculata. **Rami steriles** breves, plures. **Rami fertiles** laxe distiche dispositi, usque ad 15 cm longi, suberecti ad flexuosi, subpatentes, sub angulis 60°-80° abeuntes, non vel laxe ramosi. **Spicae** 10-60 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 5,0-5,5 mm longae, 1-3-florae, laxe ad 2-4 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,2-1,5 x 1,4-1,9 mm, late triangulari-ovata, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem non contingente. **Bractea media** 1,5-2,0 x 1,1-1,5 mm, elliptica ad oblongo-obovata, membranacea. **Bractea superior** 3,7-4,4 x 2,2-3,0 mm, elliptica ad oblongo-elliptica, rotunda ad obtusa, margine anguste ad late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,8-3,6 x 1,5-1,9 mm, oblonga, acuminata, acumine anguste triangulari, 0,6-0,9 mm longo, marginem fere contingente. **Calyx** 4,0-4,8 mm longus, ex bratea superiore 1-2 mm exsertus, tubo imprimis unilateraliter parce ad dense breviter piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,8 mm, semi-elliptici ad triangulari-ovati; costae tubi calycis circum basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7,6-8,0 x 1,7-1,9 mm, cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** hypocratiformis, 5,5-6,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, teilweise kurz, papillös behaart bis nahezu kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 5-15 cm lang, in der oberen Hälfte locker verzweigt. **Rosettenblätter** klein, zur Blütezeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 10-40 x 1-6 mm; Spreite schmal keil- bis schmal spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis rund, 1-nervig, oberseits etwas warzig, an den Rändern leicht nach unten gebogen, langsam in den Stiel übergehend, kurz, papillös behaart; Stiel 0,5-1,5 mm breit, 2/3-4/4 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 8-25 (-35) cm lang, aufrecht bis aufsteigend, ± zickzackförmig gebogen, häufig in der unteren Hälfte papillös behaart; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** rispenförmig; mit mehreren, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** zart, locker zweiseitswendig am Stengel sitzend; die unteren steril, die oberen fertil, je nach Standort 1-15 cm lang, gerade bis zickzackförmig gebogen, nur wenig nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 60°-80°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** 10-60 mm lang, gerade bis leicht gebogen. **Ährchen** 5,0-5,5 mm lang, 1-3-blütig, zu 2-4 pro cm angeordnet, normalerweise sich gegenseitig nicht berührend. **Äußere Braktee** 1,2-1,5 x 1,4-1,9 mm breit, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende stumpf; Rand breit häutig; zentraler

Bereich etwas fleischig, mit einer nur schwach ausgebildeten, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,5-2,0 x 1,1-1,5 mm, elliptisch bis länglich-obovat, am oberen Ende abgerundet, ganzrandig bis ausgebissen oder asymmetrisch ausgerandet, häutig. **Innere Braktee** 3,7- 4,4 x 2,2-3,0 mm, elliptisch bis länglich-elliptisch, am oberen Ende rund bis stumpf; Rand schmal bis breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,8-3,6 x 1,5-1,9 mm, länglich, mit einer schmal dreieckigen, 0,6-0,9 mm langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze, **Kelch** 4,0-4,8 mm lang, die innere Braktee um 1-2 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte spärlich bis dicht, kurz behaart; Kelchzähne ca. 0,5 x 0,8 mm, halbelliptisch bis dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre im Bereich der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 7,6-8,0 x 1,7-1,9 mm, keilförmig, am oberen Ende ausgerandet, rotviolett; Blütenkrone stieltellerförmig. **Blütendurchmesser** 5,5-6,5 mm.

Standort: auf gipshaltigen Trockenflächen. Spanien, Prov.
Vorkommen: Albacete und Valencia (nur am Rio Júcar im Gebiet zwischen Jorquera und Cofrentes).
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-748 und Li-751.

Untersuchte Aufsammlungen

Spanien, Prov. Albacete:
Alcalá del Jucar - Tolosa, 30 S XJ 3940, auf Gipsböden, 26.6.1981, J. B. PERIS (= Li-748) (M, VAL-F, herb. ERBEN) -- Alcalá del Jucar - Tolosa, 30 S XJ 3639, auf Gipsböden, 26.6.1981, J. B. PERIS (VAL-F, herb. ERBEN) -- Alcalá del Jucar, 30 S XJ 3640, auf Gipsböden, 9.9.1981, J. B. PERIS (VAL-F, herb. ERBEN) -- La Recueja, 30 S XJ 3138, auf Gipsböden, 15.10.1981, M. COSTA & al. (= Li-751) (VAL-F, herb. ERBEN).

Prov. Valencia:
Jalance, yesos triásicos, 30 S XJ 6844, alt. 450 m, 22.5. 1977, E. VALDES-BERMEJO 2823 & al. (M, MA).

Limonium lobetanicum ist bisher nur aus der Gegend zwischen Jorquera und Cofrentes am Rio de Júcar bekannt. Das Epitheton "lobetanicum" leitet sich von Lobetania ab, der römischen Bezeichnung für dieses Gebiet. *L. lobetanicum* besitzt die kleinsten Blätter dieser Gruppe und zeichnet sich durch kurz papillös behaarte Blätter und Stengel aus.

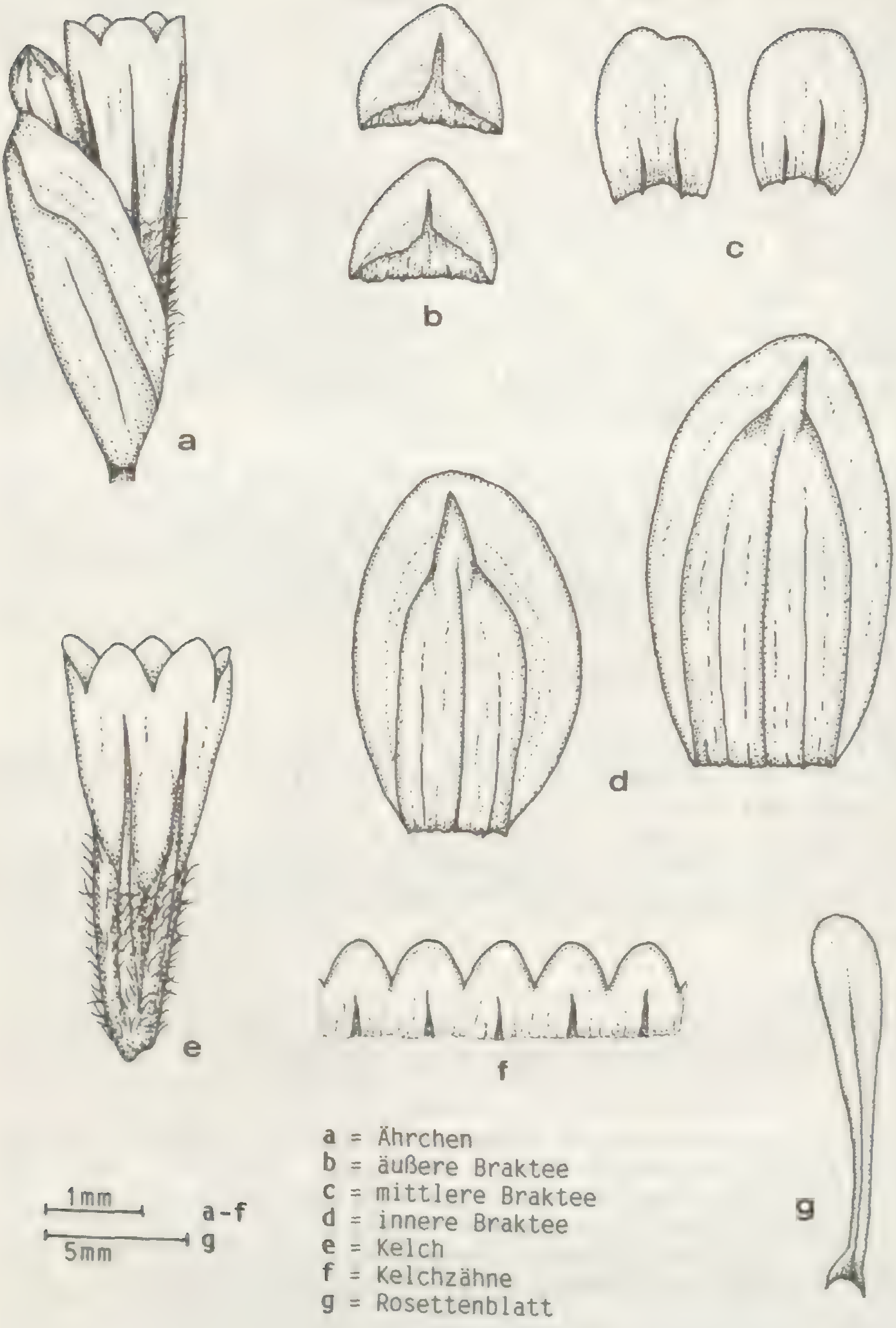


Abb.: 2 **Limonium lobetanicum**

3. *Limonium sucronicum* Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Prov. Valencia: Jalance, 30 S XJ 6639, auf Gipsböden, 9.9.1980, M. COSTA & al. (Holotypus: M; Isotypi: VAL-F, herb. ERBEN)

Syn.: ---

Abb.: 3

Planta perennis, subglabra, multicaulis. **Caudiculi** 1-12 cm longi, in parte superiore laxe ramosi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 15-55 x 3-12 mm, anguste cuneata ad subspatulata, obtusa ad rotunda, 1-3-nervia, supra subverrucosa, marginibus subrevolutis, interdum parce papilloso-pilosa, in petiolum 3/4-4/5 longitudinis laminae attingentem, 0,8-2,0 mm latum tarde attenuata. **Caules** 15-45 cm longi, erecti, subflexuosi, interdum circum basim parce papilloso-pilosi, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Inflorescentia** paniculata. **Rami steriles** breves, plures. **Rami fertiles** laxe ad dense distiche dispositi, usque ad 15 cm longi, oblique sursum spectantes, sub angulis 45°-65° abeuntes, laxe ad dense ramosi. **Spicae** 20-50 mm longae, rectae ad subcurvatae, oblique sursum spectantes. **Spiculae** interdum ad basim lateraliter curvatae, 5-6 mm longae, 1-3florae, ad 2-4 in 1 cm dispositae. **Bratea inferior** 1,7-2,1 x 1,6-2,2 mm, triangulari-ovata, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem non contingente. **Bractea media** 2,0-2,2 x 1,3-1,8 mm, elliptica ad oblongo-obovata, rotunda, integerrima ad praemorsa vel asymmetrice emarginata. **Bractea superior** 4,6-5,0 x 2,7-3,0 mm, elliptica, rotunda, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 3,3-3,9 x 1,5-1,9 mm, oblonga, acuminata, acumine anguste triangulari, 0,8-1,0 mm longo, marginem non vel fere contingente. **Calyx** 4,1-4,9 mm longus, ex bractea superiore 0,5-1,5 mm exsertus, tubo imprimis unilateraliter ± dense breviter piloso; dentes calycis ca. 0,6x1,0 mm, late semi-elliptici; costae tubi calycis breviter ante basim vel ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 9,0-9,5 x 1,9-2,1 mm, cuneata, emarginata, pallide rubro-violacea. **Corolla** hypocratiformis, 7-8 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, ± kahl, vielstengelig. **Stämmchen** 1-12 cm lang, in der oberen Hälfte locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 15-55 x 3-12 mm; Spreite schmal keil- bis andeutungsweise spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis rund, 1-3-nervig, oberseits etwas warzig, an den Rändern leicht nach unten gebogen, bisweilen spärlich, papillös behaart; Stiel 0,8-2,0 mm breit, 3/4-4/5 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 15-45 cm lang, aufrecht, schwach zickzackförmig gebogen, **bisweilen in Basisnähe** spärlich papillös behaart; Verzweigung über dem unte-

ren Viertel des Stengels beginnend, **Infloreszenz** rispenförmig; mit mehreren, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** locker bis dicht am Stengel sitzend; die unteren 3-6 steril, nicht oder nur locker verzweigt, die oberen fertil, bis zu 15 cm lang, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 45°- 65°), locker bis dicht verzweigt. **Ähren** 20-50 mm lang, gerade bis leicht gekrümmt, schräg nach oben gerichtet. **Ährchen** bisweilen an der Basis seitlich eingekrümmt, 5-6 mm lang, 1-3-blütig, zu 2-4 pro cm angeordnet, häufig zur Ährenspitze hin zunehmend dichter stehend. **Äußere Braktee** 1,7-2,1 x 1,6-2,2 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 2,0-2,2 x 1,3-1,8 mm, elliptisch bis länglich-obovat, am oberen Ende rund, ganzrandig bis ausgebissen oder auch asymmetrisch ausgerandet. **Innere Braktee** 4,6-5,0 x 2,7-3,0 mm, elliptisch, am oberen Ende rund; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,3-3,9 x 1,5-1,9 mm, länglich, mit einer schmal dreieckigen, 0,8-1,0 mm langen, nicht oder nur fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,1-4,9 mm lang, die innere Braktee um 0,5-1,5 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte ± dicht, kurz behaart; Kelchzähne ca. 0,6x1,0 mm, breit halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre kurz vor oder an der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 9,0-9,5 x 1,9-2,1 mm, keilförmig, am oberen Ende ausgerandet, blaß rot-violett; Blütenkrone stieltellerförmig. **Blütendurchmesser** 7-8 mm.

Standort: feuchte Stellen auf gipshaltigen Böden.
Vorkommen: Spanien, Prov. Albacete und Valencia (nur am Rio Júcar im Gebiet zwischen Jorquera und Cofrentes).
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-749, Li-750 und Li-753.

Untersuchte Aufsammlungen

Spanien, Prov. Albacete:
La Recueja, 30 S XJ 3138, auf Gipsböden, 15.10.1981, M. COSTA & al. (= Li-750) (VAL-F, herb. ERBEN) -- en margas humedas en la depresion del Jucas, Alcalá del Jucas, 26.8. 1969, J. BORJA (MAF).

Prov. Valencia:
Jalance, 30 S XJ 6639, auf Gipsböden, 9.9.1980, M. COSTA & al. (= Li-749) (M, VAL-F, herb. ERBEN) -- Jalance, 30 S XJ 6542, auf Gipsböden, 5.9.1981, H. BOIRA & J. PERIS (= Li-753) (VAL-F, herb. ERBEN).

Limonium sucronicum (sucro = römische Bezeichnung für den Rio Júcar) nimmt hinsichtlich ihrer morphologischen Merkmale eine Mittelstellung zwischen den beiden anderen Arten

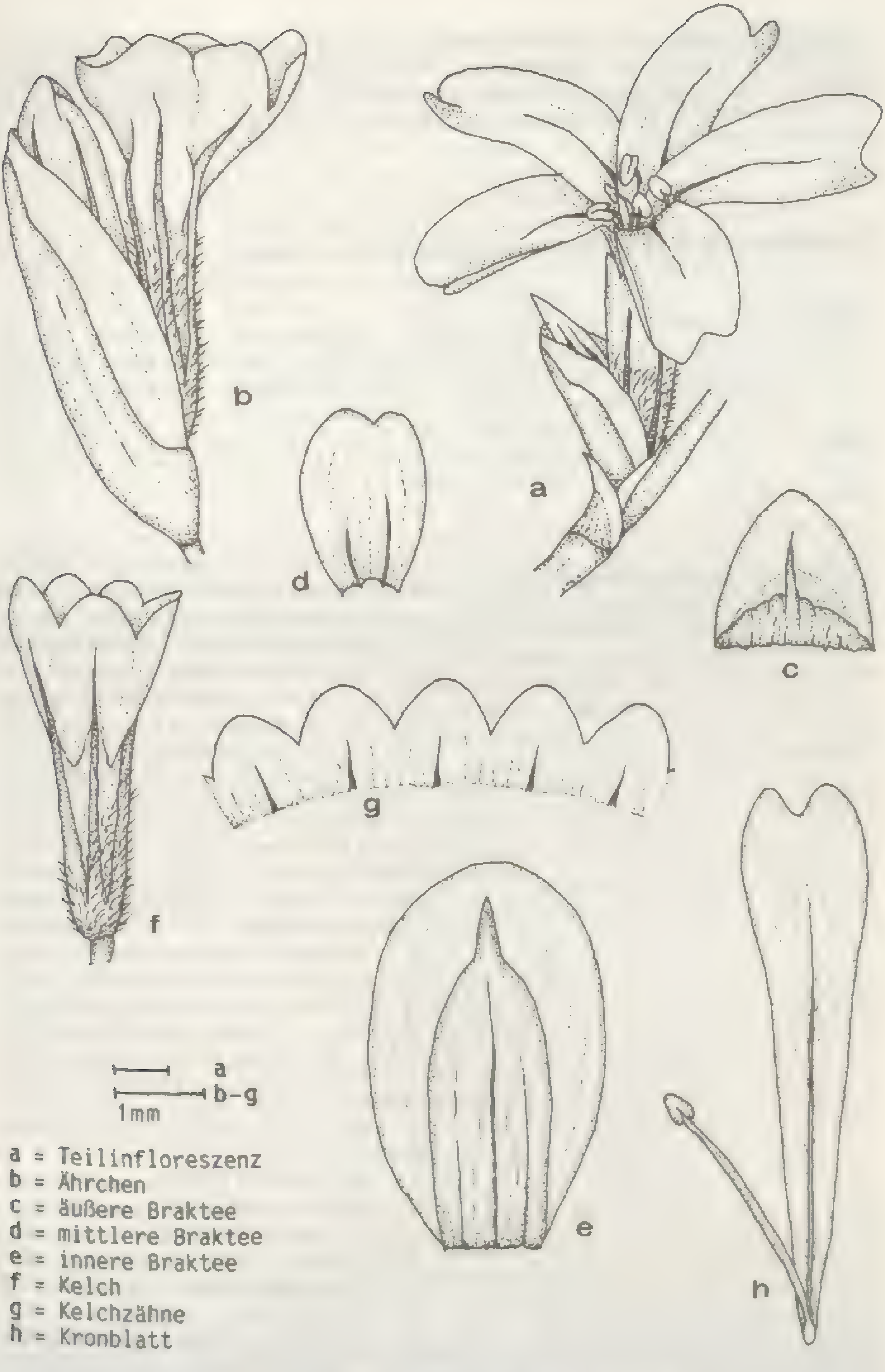


Abb.: 3 **Limonium sucronicum**

dieser Gruppe ein. Im Gegensatz zu *L. lobetanicum* bevorzugt sie eher feuchte Standorte. Während *L. cofrentanum* vor allem schirmrispenförmige Infloreszenzen trägt, bildet *L. sucronicum* vorwiegend schlanke, zylinderförmige Blütenstände aus.

4. *Limonium stenophyllum* Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Prov. Zaragoza: Bujaraloz, Laguna de la Playa, bordes salinas, YL 3490, 340 m, 19.9.1979, P. MONTSERRAT (Holotypus: MA 348880; Isotypus: JACA 449379)

Syn.: ---

Abb.: 4

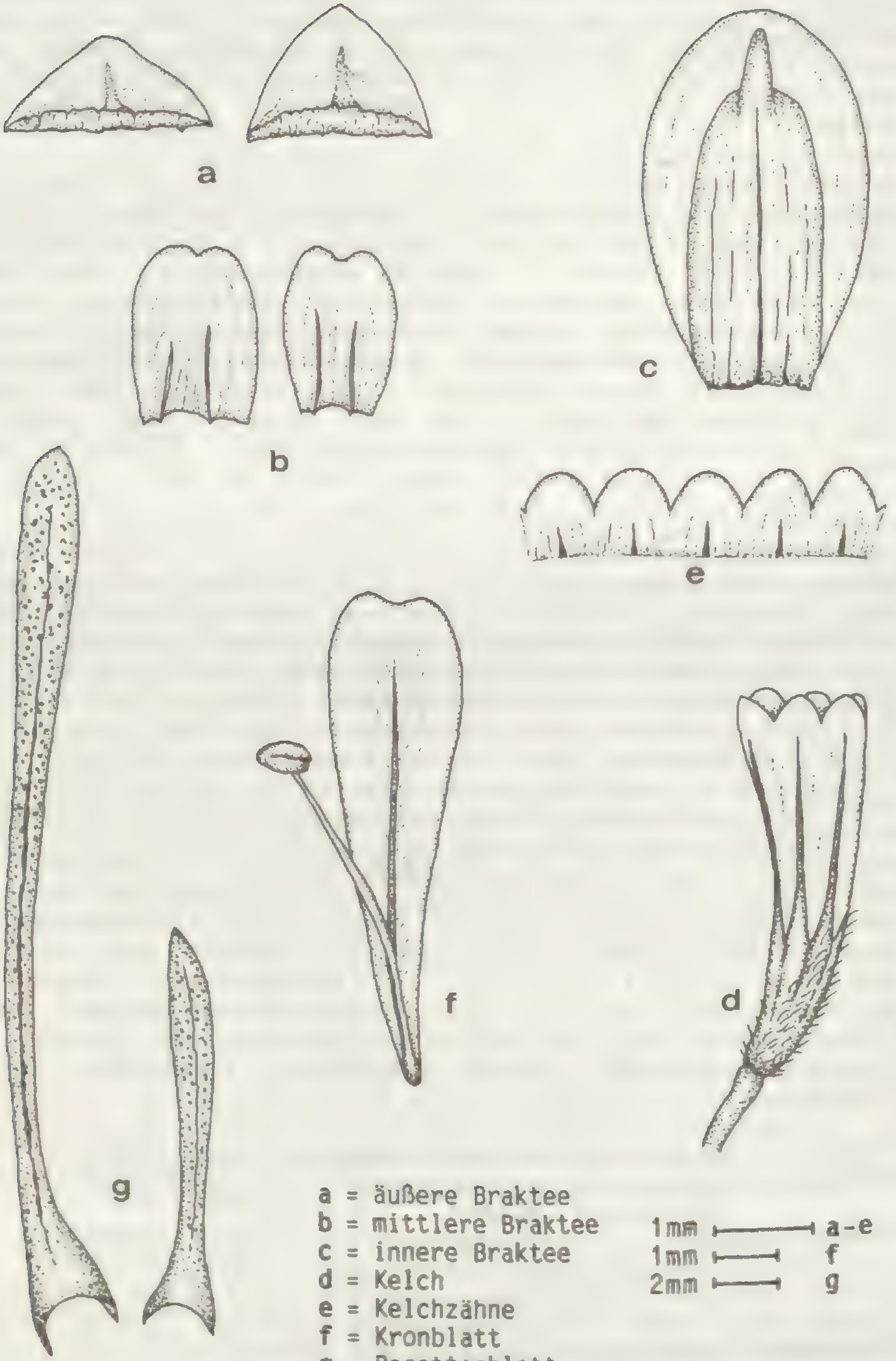
Planta perennis, dense papilloso-pilosa, pluricaulis. **Caudiculi** 1-5 cm longi, in parte superiore dense ramosi. **Folia basalia** parva, florendi tempore persistentia, crassulosa, 10-30 x 0,9-2,0 mm, lineari-cuneata ad acerosa, obtusa ad acuta, 1-nervia, nervo intermedio foliorum emarcidorum supra immerso, vaginata, in petiolum brevissimum ca. 1/5 longitudinis laminae attingentem, 0,4-0,9 mm latum attenuata. **Caules** 5-25 cm longi, erecti ad adscendentes, flexuosi, ± articulati, fera a basi ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata. **Rami** breves, usque ad 3 cm longi, in partibus 2/3 inferioribus caulis steriles et laxe dispositi, in parte 1/3 superiore caulis fertiles et dense dispositi, oblique sursum spectantes ad erecti, sub angulis 30°-40° abeuntes, non vel laxe ramosi. **Spicae** dense ad apicem inflorescentiae dispositae, 5-20 mm longae, subrectae, erectae ad oblique sursum spectantes, axe spicae flexuoso. **Spiculae** 5-6 mm longae, 1-2-florae, ad 4-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,1-1,4 x 1,6-2,0 mm, late ad latissime triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem non contingente. **Bractea media** 1,6-1,9 x 1,2-1,3 mm, oblongo-elliptica ad oblongo-obovata, rotunda ad rotundata, subemarginata, membranaceae. **Bractea superior** 3,8-4,2 x 2,2- 2,8 mm, elliptica ad obovato-elliptica, obtusa ad rotunda, margine ± late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,9- 3,3 x 1,4-1,9 mm, oblonga, acuminata, acumine anguste triangulari, 0,7-0,9 mm longo, marginem fere contingente. **Calyx** 4,2-4,8 mm longus, ex bractea superiore 1,5-2,0 mm exsertus, tubo unilateraliter laxe ad dense, breviter piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,9 mm, semi-elliptici; costae tubi calycis ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7,0-7,5 x 1,9-2,1 mm, cuneata, subemarginata, ± pallide purpureo-rosea. **Corolla** hypocratiformis, 4,3-4,8 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, dicht papillös behaart, mehrstengelig. **Stämmchen** 1-5 cm lang, im oberen Drittel dicht verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, etwas fleischig, 10-30 x 0,9-2,0 mm; Spreite lineal-keilförmig, bis nadelförmig, am oberen Ende stumpf bis spitz, 1-nervig, oberseits feinwarzig; Mittelrippe bei vertrockneten Blättern auf der Oberseite deutlich eingesenkt; Stiel 0,4-0,9 mm breit, sehr kurz, ca. 1/5 der Spreitenlänge erreichend; Blattgrund die Stämmchen scheidenartig umgebend. **Stengel** 3-25 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, zickzackförmig gebogen, an den Knoten ± stark eingeschnürt; Verzweigung meist kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** rispenförmig; mit vielen, kurzen, sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** in den unteren zwei Dritteln des Stengels locker angeordnet und steril, im oberen Drittel dicht stehend und fertil, normalerweise nur bis zu 3 cm lang, schräg nach oben gerichtet bis aufrecht (Verzweigungswinkel 30°-40°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** dicht an der Spitze der Infloreszenz sitzend, 5-20 mm lang ± gerade, aufrecht bis schräg nach oben gerichtet; Ährenachse zickzackförmig gebogen. **Ährchen** 5-6 mm lang, 1-2-blütig, zu 4-5 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** 1,1-1,4 x 1,6-2,0 mm, breit bis sehr breit dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer häufig nur schwach ausgebildeten, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,6-1,9 x 1,2-1,3 mm, länglich-elliptisch bis länglich-obovat, am oberen Ende rund bis abgerundet und schwach ausgerandet, häutig. **Innere Braktee** 3,8-4,2 x 2,2-2,8 mm, elliptisch bis obovat-elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; Rand ± breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,9-3,3 x 1,4-1,9 mm, länglich, mit einer 0,7-0,9 mm langen, schmal dreieckigen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,2-4,8 mm lang, die innere Braktee um 1,5-2,0 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte spärlich bis dicht, kurz behaart; Kelchzähne ca. 0,5 x 0,9 mm, halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre kurz vor der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 7,0-7,5 x 1,9-2,1 mm, keilförmig, am oberen Ende schwach ausgerandet, ± blaß pinkfarben. **Blütendurchmesser** 4,3-4,8 mm.

Standort: Lagunenwälder, auf tonig-lehmigen Böden.
Vorkommen: Spanien, Prov. Zaragoza (nur in der Gegend südlich Bujaraloz).
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-1180 und Li-1181.

Untersuchte Aufsammlungen

Spanien, Prov. Zaragoza:
Bujaraloz, Laguna de la Playa, en el Arthrocnemetum macrostachyi, 27.10.1979, S. CASTROVIEJO no. 1444, HERRERA & RICO (MA) -- Bujaraloz, Laguna de la Playa, bordes salinas, YL 3490, 340 m, 19.9.1979, P. MONTSERRAT (MA, JACA) --



a = äußere Braktee
b = mittlere Braktee
c = innere Braktee
d = Kelch
e = Kelchzähne
f = Kronblatt
g = Rosettenblatt

1mm ├──────┤ a-e
1mm ├───┤ f
2mm ├───┤ g

Abb.: 4 Limonium stenophyllum

Bujaraloz, comunidad de Arthrocnemum, 8.10.1988, S. ARCASO & J. PEDROL (= Li-1180, Li-1181) (herb. ERBEN) -- Zaragoza (Bujaraloz), salino-yesoso, 21.5.1983, SEGURA ZUBIZARRETA (MA) -- Bujaraloz (Zaragoza), yesoso-salino, 370 m, 12.9. 1983, SEGURA ZUBIZARRETA (MA) -- Laguna de Playa grande, 24.9.1976, G. VIVANT (MA) -- Zaragoza: Bujaraloz, salada del Guallar, 1.10.1978, MOLERO & PUJADAS (MA) --Bujaraloz, hacia Sastago, laguna de Guallar, en declives pronunciados sobre yesos, 29.8.1978, MOLERO (MA).

Limonium stenophyllum kommt nur in der Umgebung von Bujaraloz vor. Mehrere morphologische Merkmale, wie beispielsweise ihre Wuchsform, ihre lineal-keilförmigen Blätter sowie die Chromosomenzahl 2n = 18 weisen auf eine nähere Verwandtschaft mit *L. aragonense* (Debeaux) Font Quer. *L. stenophyllum* zeichnet sich aber im Vergleich zu *L. aragonense* durch einen gedrungeneren Wuchs, kürzere Blätter, enger am Stengel anliegende Äste, kürzere Ähren und kleinere Brakteen aus.

Gelegentlich treten am Rande ihres Areals Bastarde mit *L. aragonense* auf, die habituell *L. stenophyllum* gleichen, aber häufig längere Blätter und Stengel besitzen. Auf Introgression von *L. aragonense* deuten vor allem die Form der äußeren Braktee, der breitere Kelch und die dickfleischige, keulenförmige Spitze des zentralen Bereichs der inneren Braktee. Es ist nicht auszuschließen, daß im umgekehrten Fall die Behaarung, die gelegentlich an typischen *L. aragonense*-Exemplaren zu beobachten ist, auf den hybridogenen Einfluß von *L. stenophyllum* zurückzuführen ist.

Bastarde mit *L. hibericum* Erben findet man vereinzelt in der Umgebung der Lagune von Sariñena (ca. 50 km nördlich Bujaraloz). Sie erinnern hinsichtlich ihrer Wuchsform eher an *L. stenophyllum*, unterscheiden sich aber von dieser Sippe durch ihre länglich-spatelförmigen Blätter, den weiter vom Stengel abstehenden Ästen und den etwas größeren Ährchen.

5. ***Limonium soboliferum*** Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Prov. Cuenca: Laguna de El Hito, 30 S WK 2714, zonas más elevadas, menos salinas, 26.9.1988, S. CIRUJANO & G. LÓPEZ no. 10279 (Holotypus: MA; Isotypi: M, herb. ERBEN)

Syn.: ---

Abb.: 5

Planta perennis, partim breviter papilloso-pilosa, uni- ad oligocaulis. **Caudiculi** 0,5-3,0 cm longi, sobolibus 5-25 cm longis laxe ramosis. **Folia basalia** parva, florendi tempore persistentia vel solum partim emarcida, 8-30 (-45) x 1,5-5,0 (-8,0) mm, oblongo-spatulata ad anguste cuneata, obtusa, 1-nervia, supra verrucosa, crebro breviter papilloso-pilosa, marginibus subrevolutis, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 0,7-1,0 (-1,2) mm latum, plerumque breviter papilloso-pilosum attenuata. **Caules** tenues, 12-35 cm longi, erecti ad adscendentes, recti ad subflexuosi, imprimis in parte inferiore breviter papilloso-pilosi, fere a basi ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma anguste obtrullata ad cuneata. **Rami** breves, usque ad 4 cm longi, in partibus 2/3 inferioribus steriles, in parte 1/3 superiore fertiles, recti ad compluries curvati, oblique sursum spectantes, sub angulis 25°-40° abeuntes, non vel laxe ramosi. **Spicae** 10-30 mm longae, subrectae, oblique sursum spectantes, axe spicae subarticulato. **Spiculae** 4,5-5,0 mm longae, 1-2-florae, ad 2-4 in 1 cm dispositae, crebro ad basim lateraliter curvatae. **Bractea inferior** 1,2-1,6 x 1,3-1,7 mm, triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, acuminata, acumine marginem fere contigente. **Bractea media** 1,7-2,0 x 1,1-1,2 mm, oblongo-ovata, asymmetrice emarginata vel truncata et praemorsa, membranaceae. **Bractea superior** 3,9-4,3 x 2,9-3,1 mm, elliptica, obtusa ad rotunda, margine late membranaceo, parte centrali ± crassa, 2,9-3,1 x 1,7- 1,9 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,1 mm longo, crasso, obtuso, marginem fere contingente. **Calyx** 3,4-3,9 mm longus, obconicus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus, tubo imprimis unilateraliter dense, ± longe piloso; dentes calcis ca. 0,5 x 0,8 mm, late semi-elliptici; costae tubi calycis ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** rubro-violacea.

Pflanze ausdauernd, teilweise kurz, papillös behaart, ein- bis wenigstengelig. **Stämmchen** 0,5-3,0 cm lang, 5-25 cm lange, locker verzweigte, unterirdisch wachsende Ausläufer bildend. **Rosettenblätter** klein, zur Blütezeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 8-30 (-45) x 1,5-5,0 (-8,0) mm; Spreite länglich-spatelförmig bis schmal keilförmig, am oberen Ende stumpf, 1-nervig, oberseits warzig, häufig kurz, papillös behaart, an den Rändern leicht nach unten gebogen; Stiel 0,7-1,0 (-1,2) mm breit, 1/2-2/3 der Spreitenlänge erreichend, zur Basis hin sich verbreiternd, meist kurz, papillös behaart. **Stengel** zierlich, 12-35 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, gerade bis schwach zickzackförmig gebogen, vor allem in der unteren Hälfte kurz, papillös behaart; Verzweigung kurz über der Basis be ginnend. **Infloreszenz** schmal rispenförmig; mir mehreren kurzen, meist locker verzweigten, sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** in den unteren zwei Dritteln steril, im oberen Drittel fertil, normalerweise nur bis zu 4 cm lang, gerade bis mehrmals bogig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 25°-40°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** an der Spitze der Infloreszenz sitzend, 10-30 mm lang, nahezu gerade,

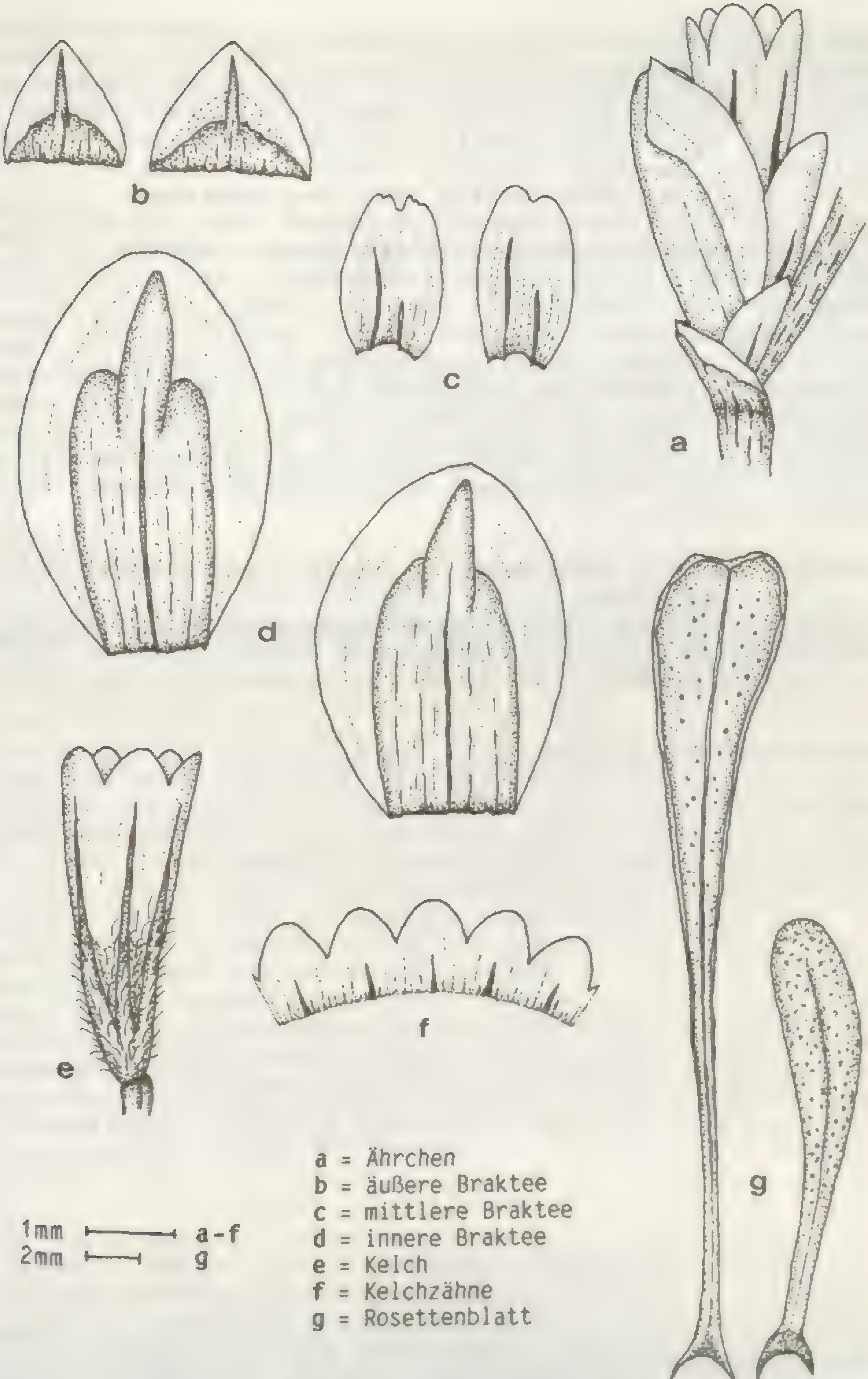


Abb.: 5 **Limonium soboliferum**

schräg nach oben gerichtet; Ährenachse an den Knoten leicht eingeschnürt. **Ährchen** 4,5-5,0 mm lang, 1-2-blütig, ± weit auseinander stehend, zu 2-4 pro cm angeordnet, häufig an der Basis seitlich eingekrümmt. **Äußere Braktee** 1,2-1,6 x 1,3-1,7 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, mit einer fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,7-2,0 x 1,1-1,2 mm, länglich-eiförmig, am oberen Ende asymmetrisch zweilappig oder gestutzt und ausgebissen, häutig. **Innere Braktee** 3,9-4,3 x 2,9-3,1 mm, elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; Rand breit häutig; zentraler Bereich ± dickfleischig, 2,9-3,1 x 1,7-1,9 mm, länglich, mit einer 1,0-1,1 mm langen, dickfleischigen, fast bis zum Rand reichenden, stumpfen Spitze. **Kelch** 3,4-3,9 mm lang, verkehrt kegelförmig, die innere Braktee um ca. 1 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte dicht, ± lang behaart; Kelchzähne ca. 0,5x0,8 mm, breit halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre vor der Kelchzahnbasis endend. **Kronblätter** rotviolett.

Standort: kleine Erhebungen in Lagunen; auf sandig-lehmigen Böden.
Vorkommen: Spanien, Prov. Cuenca (Laguna de El Hito).
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-1167.

Untersuchte Aufsammlungen

Spanien, Prov. Cuenca:
Laguna del El Hito, 30 S WK 2714, zonas más elevadas, menos salinas, 26.9.1988, S. CIRUJANO & G. LÓPEZ no. 10279 (M, MA, herb. ERBEN) (= Li-1167).

Limonium soboliferum ist bisher nur in der Typusaufsammlung bekannt. Durch ihre zarten Stengel und kleinen Blattrosetten erinnert sie habituell am ehesten noch an *L. minus* (Boiss.) Erben, mit der sie aber - wenn überhaupt - nur weit entfernt verwandt ist. Einzigartig innerhalb der Gattung *Limonium* ist die Fähigkeit dieser Sippe, lange verzweigte, kurz unter der Oberfläche wachsende Ausläufer zu bilden.

Die Limonium dichotomum - Gruppe

Zu diesen Formenkreis zählen die nur in Zentral-Spanien vorkommenden Sippen *Limonium erectum*, *L. dichotomum* und *L. toletanum*. *Limonium toletanum* wurde bisher als lokale "Extremform" der schon 1791 beschriebenen Sippe *L. dichotomum* angesehen. Wie aber Untersuchungen gezeigt haben, ist *L. dichotomum* durch eine schon länger zurückliegende

Bastardierung aus *L. erectum* und *L. toletanum* entstanden. Dennoch erscheint es mir gerechtfertigt zu sein, *L. dichotomum* auch weiterhin als eigene Art zu führen, da es sich um einen bereits hinreichend stabilisierten und ein weiträumiges Areal besiedelnden Bastard handelt.

6. ***Limonium toletanum*** Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Prov. Toledo: zwischen Aranjuez und Toledo, Salzsumpf 3 km südwestlich der Abzweigung der N. 400 von der Autobahn, 22.9.1976, ERBEN 181a (Holotypus: M; Isotypus: herb. ERBEN).

Syn.: *Limonium dichotomum* sensu Erben, Mitt. Bot. Staatssamml. München **14**: 428 (1978), p.p.

Abb.: 6

Planta perennis, dense, breve pilosa ad papillosa, multicaulis. **Caudiculi** 0,5-8,0 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore partim persistentia, 40-85 x 8-26 mm, spatulata ad oblanceolato-spatulata, obtusa ad rotunda, verrucosa, 1-nervia, solum folia majora 3-5 nervia, in petiolum 1,5-3,0 mm latum ca. 1/2 longitudinis laminae attingentem attenuata. **Caules** 15-60 cm longi, erecti, flexuosi, a basi fere ramosi. **Inflorescentia** dense paniculata, forma obtrullata vel cylindrica. **Rami steriles** plurissimi, compluries ramosi. **Rami fertiles** dense papilloso-verrucosi, usque ad 12 cm longi, subflexuosi, oblique sursum spectantes ad patentes, sub angulis 50°-70° abeuntes, dense compluries dichotomiforme ramosi. **Spicae** dense ad subglomerate dispositae, 5-15 mm longae, rectae, erectae ad patentes, axe spicarum papilloso-verrucoso. **Spiculae** 4,5-5,5 mm longae, 1-3-florae, ad 6-8 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 0,8-1,3 x 1,4-2,2 mm, late ad depresse triangulari-ovata, late acuta, margine ± late membranaceo, parte centrali carnosula, acuminata, acumine marginem non contingente. **Bractea media** 1,3-1,8 x 1,1- 1,7 mm, oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 2,5-3,3 x 2,2-3,1 mm, late obovata ad late elliptica, obtusa ad rotunda, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 1,9-2,6 x 1,3-2,0 mm, oblongo-elliptica, acuminata, acumine 0,5-0,8 mm longo marginem non contingente. **Calyx** 3,5-4,5 mm longus, ex bractea superiore 2,0-2,5 mm exsertus; post florendi tempus lobo ± profunde lacerato et hypocratiformi; tubo dense breviter piloso; dentes calycis ca. 1,1 x 1,3 mm, triangulari-ovati, plicati; costae tubi calycis ad basim vel supra basim loborum calycis desinentes. **Petala** 6,6-7,6 x 1,6-1,8 mm, cuneata, coeruleo-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 4,5-5,0 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, dicht, kurz bis papillös behaart, vielstengelig. **Stämmchen** 0.5-8,0 cm lang. **Rosettenblätter** zur Blütezeit meist nur teilweise verwelkt, 40-85 x 8-26 mm; Spreite spatelförmig bis oblanzeolat-spatelförmig, stumpf bis rund, warzig, 1-nervig, nur größere Blätter mit 2-4 teilweise fiederartig abzweigenden Seitennerven; Blattstiel 1,5-3,0 mm breit, ungefähr halb so lang wie die Spreite. **Stengel** 15-60 cm lang, aufrecht, zickzackförmig gebogen; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenförmig; mit sehr vielen, mehrfach verzweigten, sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** dicht papillös-warzig, in den unteren 2/3 des Stengels steril, im oberen Drittel fertil bis zu 12 cm lang, ± zickzackförmig gebogen, schräg nach oben gerichtet bis ausgebreitet (Verzweigungswinkel 50°-70°), dicht, mehrfach, dichotomartig verzweigt. **Äste II. Ordnung** kurz, häufig in einem stumpfen Winkel abzweigend, dicht verzweigt. **Ähren** dicht bis nahezu knäuelartig angeordnet, 5-15 mm lang, gerade, aufrecht bis ausgebreitet; Ährenachse papillös-warzig. **Ährchen** 4,5-5,5 mm lang, 1-3-blütig, zu 6-8 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** 0,8-1,3 x 1,4-2,2 mm, breit bis zusammengedrückt dreieckig-eiförmig, am oberen Ende breit spitz; Rand ± breit häutig; zentraler Bereich fleischig, mit einer nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,3-1,8 x 1,1-1,7 mm, länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 2,5-3,3 x 2,2-3,1 mm (Länge/Breite = 1,1-1,2), breit obovat bis breit elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 1,9-2,6 x 1,3 - 2,0 mm, länglich-elliptisch, mit einer 0,5-0,8 mm langen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 3,5-4,5 mm lang, die innere Braktee um 2,0-2,5 mm überragend; Kelchsaum nach der Blütezeit stieltellerartig ausgebreitet und ± tief eingerissen; Kelchröhre dicht, kurz behaart; Kelchzähne ca. 1,1 x 1,3 mm, dreieckig-eiförmig, gefaltet; Rippen der Kelchröhre an oder über der Kelchzahnbasis endend. **Kronblätter** 6,6-7,6 x 1,6-1,8 mm, keilförmig, blauviolett. **Blütendurchmesser** 4,5-5,5 mm.

Standort: Feuchte Stellen in Salzsteppen und Salzsümpfen im Landesinneren.
Vorkommen: Spanien, Prov. Ciudad Real, Cuenca, Madrid und Toledo.
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-18 und Li-414.

Untersuchte Aufsammlungen

Spanien, Prov. Ciudad Real:
Ca. 7 km NW Alcázar de San Juan, Laguna de las Yeguas, 11.9.1980, CASTROVIEJO, CIRUJANO & ERBEN E 381 (M, herb. ERBEN).
Prov. Cuenca:
Tarancón, 2 km östlich des Ortes, 7.9.1980, ERBEN 376 (M, herb. ERBEN).

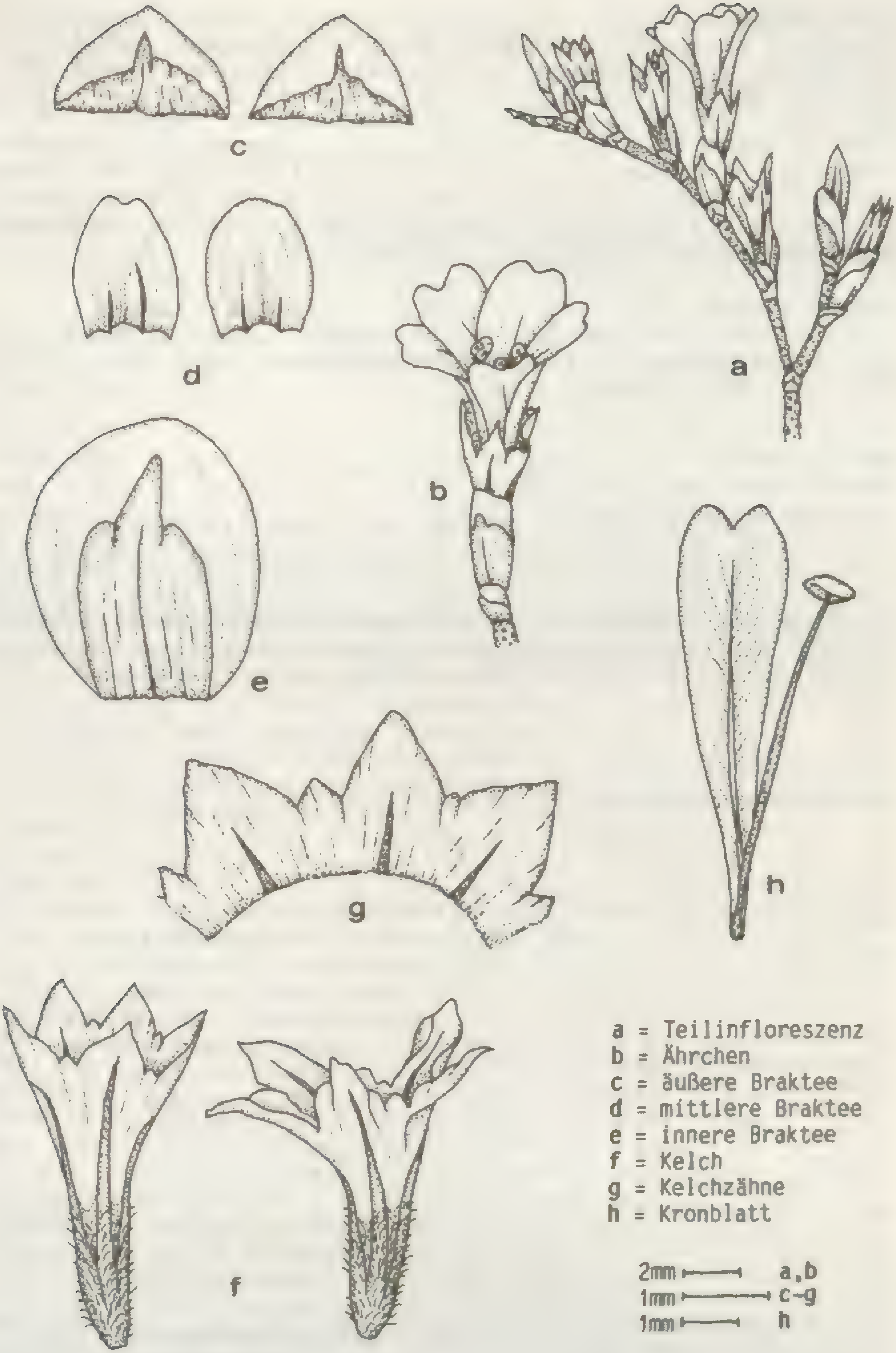


Abb.: 6 Limonium toletanum

Prov. Madrid:
Aranjuez, 14.10.1924, CATEDRA (MAF) -- Lugares húmedos y salinos de las cercanías de Aranjuez, 27.8.1946, RIVAS GODAY & F. GALIANO (MA, MAF) -- Aranjuez, 17.6.1968, E. GUINEA (MA) -- Salzsteppen am Tajo nordwestlich Ocaña, 19.7.1970, J. GRAU 1139 (= Li-18)(M, herb. ERBEN) -- zwischen Aranjuez und Toledo, 3 km westlich der Abzweigung der N.400 von der Autobahn, 22.9.1976, ERBEN 181 (= Li- 414)(M, herb. ERBEN) -- In salsuginosis humidis, prope Aranjuez (Madrid), 27.8.1946, RIVAS GODAY & F. GALIANO (MA).

Prov. Toledo:
zwischen Aranjuez und Toledo, Salzsumpf 3 km südwestlich der Abzweigung der N.400 von der Autobahn, 22.9.1976, ERBEN 181a (M, herb. ERBEN).

Das Epitheton "*toletanum*" leitet sich von der römischen Bezeichnung für die Stadt Toledo ab, in deren Provinz die Typusexemplare gesammelt wurden.

Um Verwechslungen mit *L. dichotomum* auszuschließen, möchte ich von dieser Sippe noch eine kurze Beschreibung anfügen, in der besonders auf die Unterschiede zu *L. toletanum* verwiesen wird.

Limonium dichotomum (Cav.) O. Kuntze, Revis. Gen. Pl. **2**: 395 (1891).

Ähnlich *L. toletanum*, aber **Pflanze** nahezu kahl oder nur teilweise kurz bis papillös behaart. **Rosettenblätter** normalerweise zur Blütezeit völlig verwelkt, 30-95 x 15-30 mm; Spreite spatel- bis keilförmig, rund bis stumpf. **Stengel** 25-90 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, nahezu gerade, kahl oder nur in der unteren Hälfte papillös behaart. **Infloreszenz** schmal rispenförmig; mit deutlich weniger und meist nur schwach verzweigten sterilen Ästen. **Ähren** länger, 10-40 mm, gerade bis schwach bogenförmig. **Ährchen** 5,0-6,5 mm lang, 1-3-blütig, lockerer angeordnet, zu 4-6 pro cm. **Äußere Braktee** 1,0-1,5 x 1,3-2,1 mm, breit bis sehr breit dreieckig-eiförmig. **Mittlere Braktee** 1,3-1,7 x 1,2-1,4 mm, breit obovat bis länglich. **Innere Braktee** länger und schmäler, 3,1-4,4 x 2,1-2,8 mm (Länge/ Breite = 1,2-1,5), obovat bis elliptisch, am oberen Ende rund bis stumpf. **Kelch** länger, 4,2-5,1 mm. **Kronblätter** etwas größer, 7,0-8,0 x 1,7-2,0 mm, keilförmig, blauviolett. **Blütendurchmesser** 4,6-5,2 mm. **2n** = 18.

Standort: Steppen, Straßenböschungen und Lagunenränder im Inland.

Vorkommen: Spanien, Prov. Ciudad Real, Cuenca, Madrid und Toledo.

7. ***Limonium ugijarense*** Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Prov. Granada: Ugíjar, junto a Cherín, a 1,5 km del pueblo en la carretera a Ugíjar, c. 580 m, base de cerros margosos, 28.10.1988, G. LÓPEZ no. 10288 & F. MUñOZ GARMENDIA (Holotypus: MA; Isotypi: M, MA, herb. ERBEN).

Syn.: ---

Abb.: 7

Planta perennis, papilloso-pilosa ad brevissime pilosa, pluricaulis. **Caudiculi** 5-12 cm longi. **Folia basalia** erecta, florendi tempore persistentia vel partim emarcida, 20-100 x 8-40 mm, late spatulata ad spatulata, obtusa ad rotunda vel emarginata, 3-7-nervia, subundulata, verrucosa, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 1-3 mm latum attenuata. **Caules** 30-75 cm longi, erecti, flexuosi, in partibus 4/5 superioribus ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata. **Rami steriles** breves ad longi, plures. **Rami fertiles** distiche dispositi, usque ad 25 cm longi, subflexuosi, oblique sursum spectantes ad suberecti, sub angulis 30°-40° abeuntes, laxe ramosi. **Spicae** 10-40 mm longae, rectae ad subarcuatae. **Spiculae** crassiusculae, 5,5-6,0 mm longae, 1-3-florae, laxe ad 3-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,1-1,9 x 1,4-2,2 mm, depresse triangulari-ovata ad triangulari-ovata, obtusa, margine anguste membranaceo, parte centrali carnosula, partim papilloso-pilosa, acuminata, acumine obtuso marginem fere contingente. **Bractea media** 1,3-1,8 x 1,0-1,2 mm, elliptica, membranacea. **Bractea superior** 3,8-4,3 x 2,5-2,9 mm, elliptica ad obovato-elliptica, obtusa ad rotunda, margine ± anguste membranaceo, parte centrali carnosula, 2,8-3,2 x 1,8-2,0 mm, oblonga, acuminata, acumine triangulari, papilloso-piloso, 0,8-0,9 mm longo, marginem non contingente. **Calyx** 4,2-5,2 mm longus, ex bractea superiore 1,8- 2,0 mm exsertus, tubo densissime breviter ad longe piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,8 mm, semi-elliptici ad triangulari-ovati; costae tubi calycis ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7,0-7,4 x 1,6-1,8 mm, cuneata, emarginata, rubroviolacea. **Corolla** infundibulifomis, 4,0-4,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, papillös bis sehr kurz behaart, vielstengelig. **Stämmchen** 5-12 cm lang. **Rosettenblätter** aufrecht, zur Blütezeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 20-100 x 8-40 mm; Spreite breit spatelförmig bis spatelförmig, stumpf bis rund oder auch ausgerandet, mit 2-6 bo-

genförmig verlaufenden Seitennerven, etwas gewellt, rauh; Stiel 1-3 mm breit, 1/2-2/3 der Spreitenlänge ereichend. **Stengel** 30-75 cm lang, aufrecht, zickzackförmig gebogen; Verzweigung über dem unteren Fünftel des Stengels beginnend. **Infloreszenz** rispen- bis schirmrispenförmig; mit vielen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig am Stengel sitzend, die unteren steril, die oberen fertil, bis zu 25 cm lang, leicht zickzackförmig gebogen, schräg nach oben gerichtet bis nahezu aufrecht (Verzweigungswinkel 30°-40°). **Äste II. Ordnung** kurz, einseitswendig nach oben gerichtet. **Ähren** 10-40 mm lang, gerade bis leicht gebogen. **Ährchen** ziemlich dick, 5,5-6,0 mm lang, 1-3-blütig, zu 3-5 pro cm angeordnet, sich gegenseitig nicht berührend. **Äußere Braktee** 1,1-1,9 x 1,4-2,2 mm, zusammengedrückt dreieckig-eiförmig bis dreieckig-eiförmig, am oberen Ende stumpf; Rand schmal häutig; zentraler Bereich fleischig, teilweise papillös behaart, mit einer stumpfen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,3-1,8 x 1,0-1,2 mm, elliptisch, am oberen Ende asymmetrisch ausgerandet, häutig. **Innere Braktee** 3,8-4,3 x 2,5-2,9 mm, elliptisch bis obovat-elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; Rand ± schmal häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,8-3,2 x 1,8-2,0 mm, länglich, mit einer dreieckigen, papillös behaarten, 0,8-0,9 mm langen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,2-5,2 mm lang, die innere Braktee um 1,8-2,0 mm überragend; Kelchröhre sehr dicht, kurz bis lang behaart; Kelchzähne ca. 0,5 x 0,8 mm, halb-elliptisch bis dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre an der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 7,0-7,4 x 1,6-1,8 mm, keilförmig, am oberen Ende ausgerandet, rotviolett; Blütenkrone trichterförmig. **Blütendurchmesser** 4,0-4,5 mm.

Standort: zwischen lockerem Gebüsch, auf trockenen, lehmig-tonigen Böden.
Vorkommen: Spanien, Prov. Granada (nur in der Umgebung von Ugijar).
Chromosomenzahl: 2n = 26; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-1123 und Li-1171.

Untersuchte Aufsammlungen

Spanien, Prov. Granada
Ugíjar, cerca de Cherín, en matorral árido sobre margas, alt. 550 m, 23.9.1981, MOLERO MESA & MARTINEZ PARRAS (= Li-1123)(MA) -- Ugíjar, junto a Cherín, a 1,5 km del pueblo en la carretera a Ugíjar, c. 580 m, base de cerros margosos, 28.10.1988, G. LÓPEZ no. 10288 & F. MUñOZ GARMENDIA (= Li-1171)(M, MA, herb. ERBEN).

L. ugijarense ist bisher nur in der Gegend östlich von Ugijar, einem Ort am Südost-Rand der Sierra Nevada, gefunden worden. Da aber auch bei dem ca. 20 km südöstlich von Ugi-

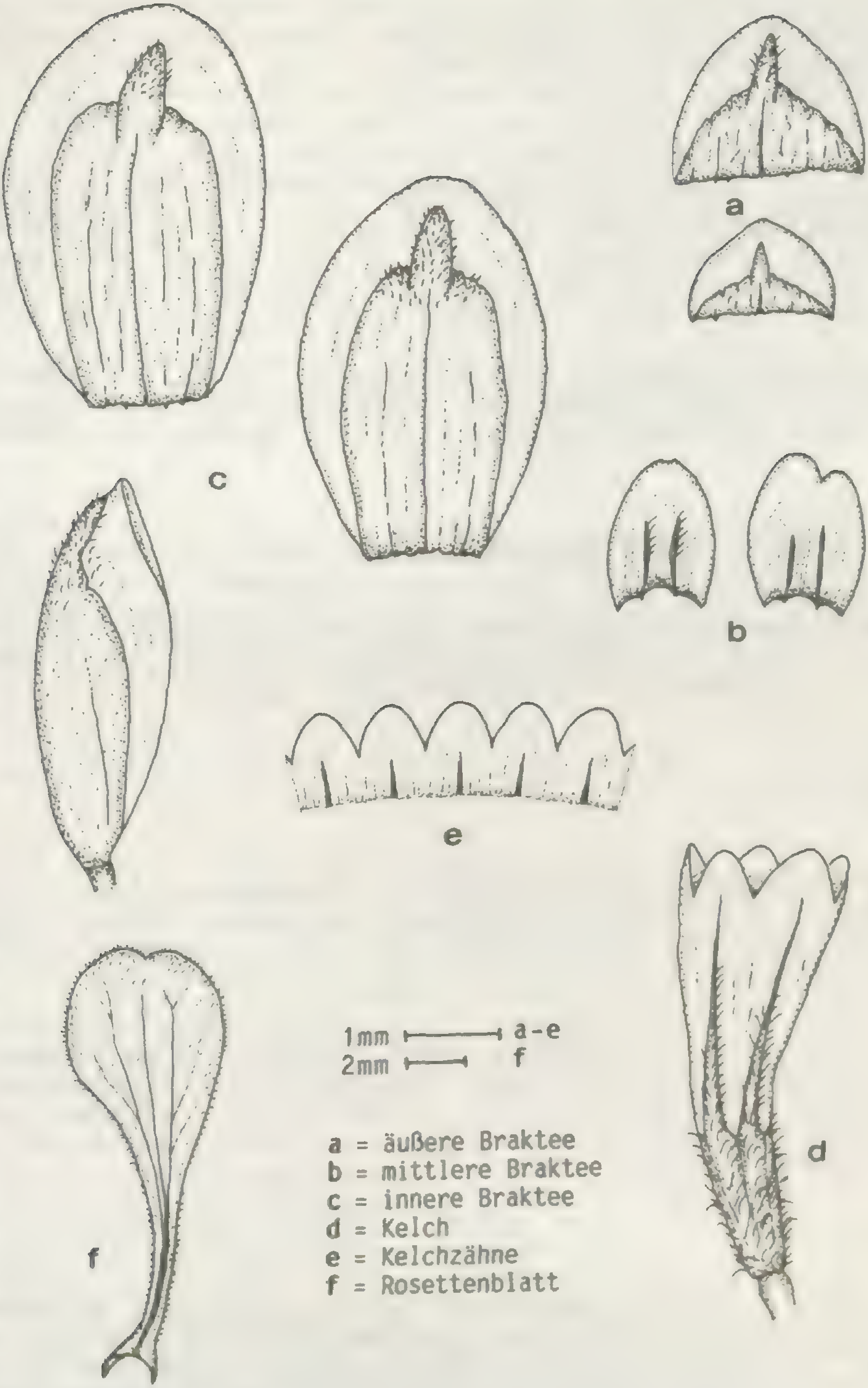


Abb.: 7 Limonium ugijarense

jar liegenden Ort Berja Hybridformen zwischen *L. ugijarense* und *L. delicatulum* (Girard) O.Kuntze entdeckt wurden, ist anzunehmen, daß das Areal dieser Sippe doch um einiges grösser ist, als es bisher bekannt ist. Auf eine nähere Verwandtschaft zu *L. supinum* (Girard) Pignatti deuten vor allem ihre Behaarung, die großen rauhen, spatelförmigen Blätter, die zahlreichen sterilen Äste, die locker angeordneten Ährchen sowie ihre Chromosomenzahl 2n= 26. Von der habituell auffallend ähnlichen Art *L. parvibracteatum* Pignatti unterscheidet sie sich durch ihre breiteren und deutlich kürzer gestielten Blätter, das enger dem Stengel anliegende Astwerk und die kürzer gestielten und deshalb weniger weit aus der inneren Braktee herausragenden Kelche.

Die bereits erwähnten Hybridformen mit *L. delicatulum* sind leicht an ihren schmäleren, oblanzeolaten Blättern, den kürzeren Ähren und den viel kleineren Ährchen zu erkennen.

8. *Limonium squarrosum* Erben, spec. nova

Typus: Spanien, Ciudad Real: Pedro Muños, Laguna de Alcahozo, 30S WJ1060, 26.10.1988, CIRUJANO 291 & VELAYOS (Holotypus: M; Isotypus: herb. ERBEN)

Syn.: ---

Abb.: 8

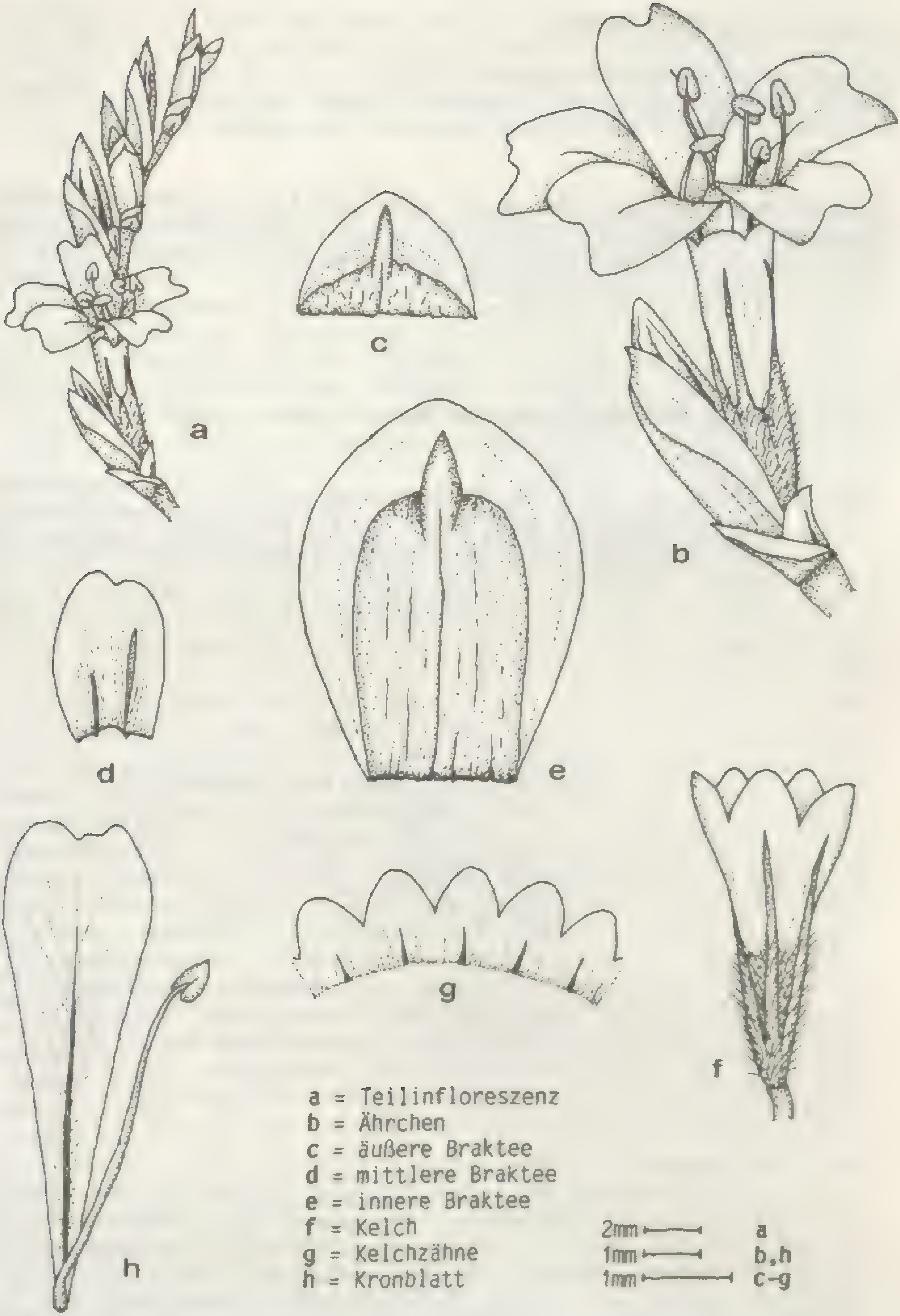
Planta perennis, partim breviter papilloso-pilosa, oligocaulis, radice palari. **Caudiculi** brevissimi. **Folia basalia** patentia, longitudine maxime variantia, florendi tempore emarcida, 20-75 x 10-25 mm, late ad latissime oblanceolata, obtusa ad late acuta, plana, supra aspera, 3-nervia, solum folia magna nervis partim pinnatim abeuntibus, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 1-3 mm latum attenuata. **Caules** 8-25 cm longi, oblique sursum spectantes ad erecti, flexuosi, plerumque in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami** squarrose patentes, interdum inferiores 1-3 steriles et breves, superiores fertiles, usque ad 10 cm longi, recti ad arcuati, sub angulis 65°-80° abeuntes, in parte superiore laxe ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata vel anguste umbelliformi. **Spicae** laxe in parte 1/3 superiore inflorescentiae dispositae, 10-20 mm longae, subrectae. **Spiculae** 5,5-6,0 mm longae, 2-5-florae, ad 4-6 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,2-1,5 x 1,8-2,1 mm, late triangulari-ovata, obtusa ad late acuta, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,7-2,0 x 1,1-1,3 mm, oblongo-elliptica ad oblongo-obovata, membranacea. **Bractea superior** 4,0-4,4 x 3,1-3,4 mm, elliptica ad obovata, obtusa, margine ± late membranaceo, parte

centrali carnosula, 3,1-3,3 x 1,9-2,3 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,5-0,8 mm longo, triangulari, marginem non contingente. **Calyx** 3,8-4,4 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus, tubo dense longe piloso, lobo post florendi tempus ± profunde lacerato; dentes calycis ca. 0,6 x 0,8 mm, late semi-elliptici; costae tubi ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7,7-8,0 x 2,1-2,3 mm, cuneata, pallide rubro-violacea. **Corolla** hypocratiformis, 6,0-6,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, teilweise kurz, papillös behaart, wenigstengelig, eine ± dicke Pfahlwurzel ausbildend. **Stämmchen** sehr kurz, nur wenige Millimeter lang. **Rosetten blätter** dem Boden anliegend, in der Länge sehr variierend, zur Blütezeit verwelkt und meist nicht mehr vorhanden, 20- 75 x 10-25 mm; Spreite breit bis sehr breit oblanzeolat, am oberen Ende stumpf bis breit spitz, eben, oberseits rauh, 3-nervig, nur große Blätter mit teilweise fiederartig abzweigenden Seitennerven; Stiel 1-3 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** je nach Standort 8-45 cm lang, schräg nach oben wachsend bis aufrecht, zickzackförmig gebogen; Verzweigung meist über dem unteren Viertel beginnend. **Infloreszenz** breit rispenförmig; mit wenigen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** sparrig abstehend, bisweilen die unteren 1-3 steril und kurz, die oberen fertil und bis zu 10 cm lang, gerade bis bogenförmig ausgebreitet (Verzweigungswinkel 65°-80°), in der äußeren Hälfte locker verzweigt. **Ähren** locker im oberen Drittel der Infloreszenz sitzend, 10-20 mm lang, nahezu gerade. **Ährchen** 5,5-6,0 mm lang, 2-5-blütig, zu 4-6 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** 1,2-1,5 x 1,8-2,1 mm, breit dreieckig-eiförmig, am oberen Ende stumpf bis breit spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,7-2,0 x 1,1-1,3 mm, länglich-elliptisch bis länglich obovat, häutig. **Innere Braktee** 4,0-4,4 x 3,1-3,4 mm, elliptisch bis obovat, am oberen Ende stumpf; Rand ± breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,1-3,3 x 1,9-2,3 mm, länglich, mit einer 0,5-0,8 mm langen, dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 3,8-4,4 mm lang, die innere Braktee um ca. 1 mm überragend; Kelchröhre dicht, lang behaart; Kelchsaum nach der Blütezeit ± tief eingerissen; Kelchzähne ca. 0,6 x 0,8 mm, breit halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre vor der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 7,7-8,0 x 2,1-2,3 mm, keilförmig, blaß rotviolett. **Blütendurchmesser** 6,0-6,5 mm. **2n** = 27.

Standort: Salinenränder, auf salzhaltigen Böden.
Vorkommen: Spanien, Prov. Ciudad Real (nur in der Umgebung von Pedro Muñnoz).
Chromosomenzahl: 2n = 27; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-1162.

Abb.: 8   Limonium squarrosum



a = Teilinfloreszenz
b = Ährchen
c = äußere Braktee
d = mittlere Braktee
e = innere Braktee
f = Kelch
g = Kelchzähne
h = Kronblatt

Abb.: 8 **Limonium squarrosum**

Untersuchte Aufsammlung

Spanien, Prov. Ciudad Real:
Pedro Muñoz, Laguna de Alcahozo, 30S WJ1060, 26.10.1988, CIRUJANO 291 & VELAYOS (= Li-1162) (M, herb. ERBEN).

Limonium squarrosum ist durch die Ausbildung einer ± dicken Pfahlwurzel, die zur Blütezeit völlig verwelkten Rosettenblätter, die schräg nach oben wachsenden Stengel und die sparrig abstehenden Äste gut charakterisiert und kann daher kaum mit einer anderen Sippe verwechselt werden.

9. *Limonium pseudarticulatum* Erben, spec. nova

Typus: Mallorca, Artà: Cala Carregador, auf steinig-sandigen Flächen am Meer, 0-5 m, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (Holotypus: M; Isotypi: MA, herb. ERBEN).

Syn.: ---

Abb.: 9

Planta perennis, glabra, multicaulis. **Caudiculi** 5-10 cm longi, apice dense ramosi. **Folia basalia** florendi tempore partim emarcida, 10-25 x 3-8 mm, spatulato-cuneata ad spatulata, obtusa vel emarginata, marginibus subrevolutis, 1-nervia, nervo intermedio supra immerso, leviter convexa, supra verrucosa, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 0,8-1,9 mm latum attenuata. **Caules** verrucosi, 8-20 cm longi, erecti ad adscendentes, ± articulati, internodiis 4-12 mm longis, fere a basi ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma anguste obtrullata vel obtriangulari. **Rami** dense disticho dispositi, in partibus 2/3 inferioribus steriles, in parte 1/3 superiore fertiles, ± articulati, usque ad 5 cm longi, sub angulis 55°-75° abeuntes, laxe ad dense dichotomiforme ramosi. **Spicae** apice inflorescentiae dispositae, 6-20 mm longae, interdum ad 1-2 spiculae deminutae. **Spiculae** partim flabelliformes, 5,5-6,5 mm longae, 1-7 florae. **Bractea inferior** 1,0-1,3 x 1,7-2,2 mm, latissime ad transverse anguste triangularis, obtusa ad late acuta, margine angusta membranaceo, parte centrali carnosula, acuminata, acumine breve marginem fere contingente. **Bractea media** 1,3- 1,6 x 1,1-1,3 mm, late elliptica ad triangulari-ovata, membranacea. **Bractea superior** 3,9-4,3 x 2,2-2,8 mm, oblongoelliptica, obtusa ad rotundata, margine anguste membranaceo, parte centrali dura, carnosula, 3,0-3,4 x 1,6-2,0 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,5-0,7 mm longo, triangulari, marginem non contingente. **Calyx** 4,7-5,0

mm longus, ex bractea superiore 2,0-2,5 mm exsertus, tubo imprimis sparse breviter piloso; dentes calycis ca. 0,4 x 0,7 mm, transverse semi-elliptici; costae tubi circa basim dentium calycis desinentes. **Petala** 6,8-7,2 x 1,6-1,8 mm, cuneata, rubroviolacea. **Corolla** infundibuliformis, 5-0-5,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, kahl, vielstengelig. **Stämmchen** 5-10 cm lang, **Rosettenblätter** zur Blütezeit teilweise verwelkt, 10-25 x 3-8 mm; Spreite spatelig-keilförmig bis spatelförmig, am oberen Ende stumpf oder ausgerandet, an den Rändern leicht nach unten gebogen, im Querschnitt leicht gewölbt, mit einem auf der Oberseite eingesenkten Hauptnerv, oberseits grobwarzig; Stiel 0,8-1,9 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 8-20 cm lang, warzig, aufsteigend bis aufrecht, an den Knoten leicht eingeschnürt, mit 4-12 mm langen Internodien, zickzackförmig gebogen; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** rispenförmig, im Umriß trullat; mit sehr vielen, verzweigten sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** dicht zweiseitswendig am Stengel sitzend, an den Knoten leicht eingeschnürt, in den unteren zwei Dritteln des Stengels steril, im oberen fertil, bis zu 5 cm lang, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 55°-75°), locker bis dicht, dichotomartig verzweigt. **Ähren** an der Spitze der Infloreszenz sitzend, 6-20 mm lang, bisweilen nur aus 1-2 Ährchen bestehend. **Ährchen** teilweise fächerförmig, 5,5-6,5 mm lang, 1-7-blütig. **Äußere Braktee** 1,0-1,3 x 1,7-2,2 mm, sehr breit bis transvers schmal dreieckig, am oberen Ende breit spitz bis stumpf; Rand schmal häutig; zentraler Bereich fleischig, mit einer kurzen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,3-1,6 x 1,1-1,3 mm, breit elliptisch bis dreieckig-eiförmig, häutig. **Innere Braktee** 3,9-4,3 x 2,2- 2,8 mm, länglich-elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; Rand schmal häutig; zentraler Bereich hart, dickfleischig, 3,0-3,4 x 1,6-2,0 mm, länglich, mit einer 0,5-0,7 mm langen, dreieckigen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,7-5,0 mm lang, die innere Braktee um 2,0-2,5 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte spärlich, kurz behaart; Kelchzähne ca. 0,4 x 0,8 mm, transvers halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre ± an der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 6,8-7,2 x 1,6-1,8 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,0-5,5 mm.

Standort: auf sandig-felsigen Flächen an der Küste.
Vorkommen: Spanien: Mallorca (Cala Carregador).
Chromosomenzahl: 2n = 27.

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca,
graves maritimes a la Punta del Carregador de Capdepera, 7.1972, A. & Ll. LLORENS (M, herb. ERBEN) -- Artà: Cala

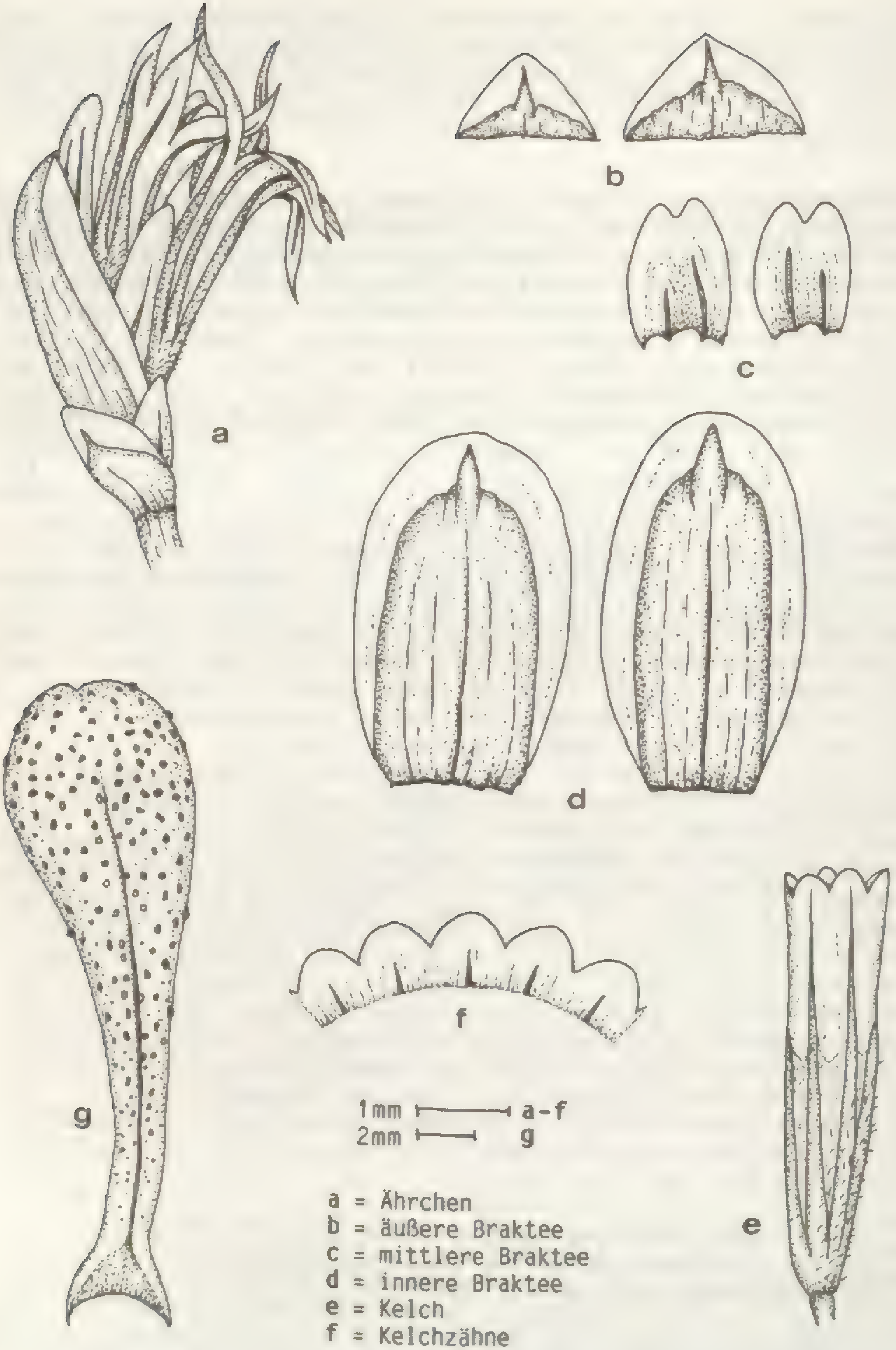


Abb.: 9 **Limonium pseudarticulatum**

Carregador, auf steinig-sandigen Flächen am Meer, 0-5 mm, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (M, MA, herb. ERBEN).

Diese neue Sippe gehört zweifellos in die nähere Verwandtschaft der auf Korsika und Sardinien vorkommenden Art *L. articulatum* (Loisel.) O. Kuntze. Große Ähnlichkeit zeigt sie vor allem mit Pflanzen, die in der Umgebung von Ajaccio (Korsika) auftreten. Es ist nicht auszuschließen, daß diese Formen anhand reichlicheren Materials *L. pseudarticulatum* zugerechnet werden müssen. Von *L. articulatum* unterscheidet sich diese neue Sippe besonders durch die lang gestreckten Internodien und die deutlich größeren Ährchen.

10. ***Limonium dragonericum*** Erben, spec. nova

Typus: Baleares: Isla Dragonera, 31S DD4182, 17.6.1980, E. VALDÉS-BERMEJO no. 5696 et al. (Holotypus: MA; Isotypi: M, MA, herb. ERBEN).

Syn.: ---

Abb.: 10

Planta perennis, partim dense breviter pilosa, multicaulis, dense fasciculata. **Caudiculi** 2-8 cm longi, in parte superiore dense ramosi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 15-30 x 3-9 mm, anguste cuneata ad cuneato-spatulata, obtusa ad rotundata, marginibus subrevolutis, 1-nervia, herbacea, supra verrucosa, ± dense breviter pilosa, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 0,8-1,5 mm latum attenuata. **Caules** subtenues, verrucosi, in parte inferiore ± dense breviter pilosi, 15-25 cm longi, erecti ad adscendentes, flexuosi, fere a basi ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata vel rhombica. **Rami** dense dichotomiforme dispositi, in parte inferiore steriles, in parte superiore fertiles, usque ad 10 cm longi, flexuosi ad multiple arcuati, verrucosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 35°-45° abeuntes, crebro laxe ad dense dichotomiforme ramosi. **Ramuli** breves, in partibus 2/3 inferioribus steriles, in parte 1/3 superiore fertiles, non vel laxe ramosi. **Spicae** apice inflorescentiae dispositae, 6-20 mm longae, subrectae. **Spiculae** 5,5-6,0 mm longae, 1 (-2) -florae, ad 4-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,1-1,5 x 1,5-1,9 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,5-1,8 x 1,0-1,2 mm, oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 4,0-4,4 x 2,5-2,8 mm, elliptica, obtusa ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,7-3,0

Abb.: 10 Limonium dragonericum

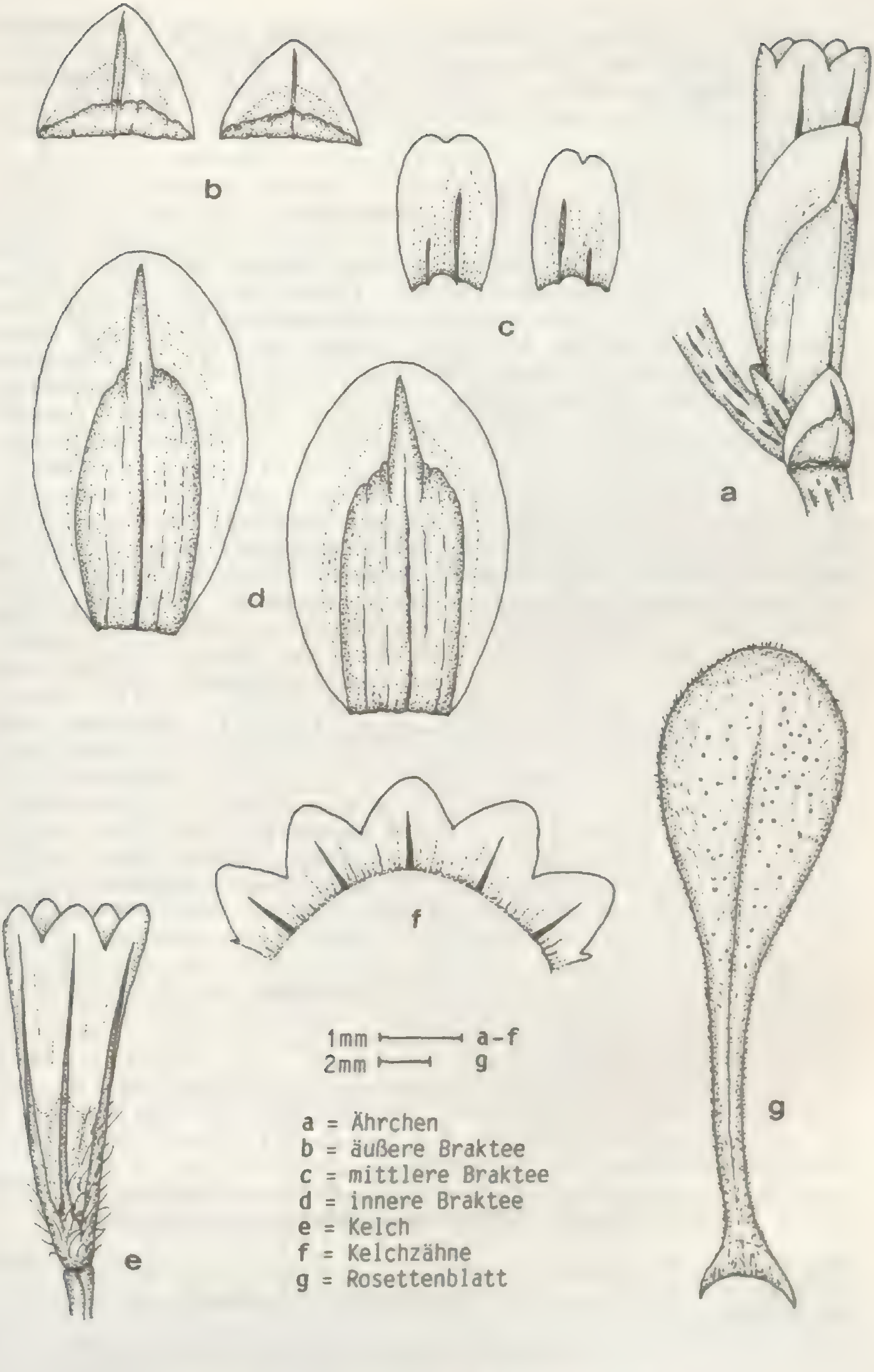


Abb.: 10 **Limonium dragonericum**

x 1,4-1,6 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,3 mm longo, anguste triangulari, marginem fere contingente. **Calyx** 3,8-4,2 mm longus, ex bractea superiore ca. 1,5 mm exsertus, tubo unilateraliter laxe ad dense longe piloso; dentes calycis ca. 0,6 x 1,1 mm, triangulari-ovati; costae tubi supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** 6,5-7,5 x 1,4-1,6 mm, cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 4,5-5,0 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, teilweise dicht, kurz behaart, vielstengelig, dichte Büsche bildend. **Stämmchen** 2-8 cm lang, in der oberen Hälfte dicht verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 15-30 x 3-9 mm; Spreite schmal keilförmig bis keilförmig-spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis abgerundet, an den Rändern leicht nach unten gebogen, 1-nervig, nur größere Blätter mit 3-4 fiederartig abzweigenden Seitennerven, oberseits warzig, ± dicht kurz behaart, krautig; Stiel 0,8-1,5 mm breit, 1/2-2/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 15-25 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, zickzackförmig gebogen, warzig, in der unteren Hälfte ± dicht, kurz behaart; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenartig; mit sehr vielen verzweigten, sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** dicht dichotomartig abzweigend, in der unteren Stengelhälfte steril, in der oberen fertil, bis zu 10 cm lang, zickzackförmig gebogen bis mehrmals bogig, dicht warzig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 35°-45°), meist locker bis dicht, dichotomartig verzweigt. **Äste II. Ordnung** steril, im oberen Drittel fertil, nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** an der Spitze der Infloreszenz sitzend, 6-20 mm lang, ± gerade. **Ährchen** 5,5- 6,0 mm lang, 1 (-2)-blütig, zu 4-5 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** 1,1-1,5 x 1,5-1,9 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,5-1,8 x 1,0-1,2 mm, länglichelliptisch, häutig. **Innere Braktee** 4,0-4,4 x 2,5- 2,8 mm, elliptisch, am oberen Ende stumpf bis abgerundet; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,7-3,0 x 1,4- 1,6 mm, länglich, mit einer 1,0-1,3 mm langen, schmal dreieckigen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 3,8-4,2 mm lang, die innere Braktee um ca. 1,5 mm überragend; Kelchröhre auf einer Hälfte spärlich bis dicht, lang behaart; Kelchzähne ca. 0,6 x 1,1 mm, dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 6,5-7,5 x 1,4-1,6 mm, keilförmig, am oberen Ende ausgerandet, rotviolett; Blütenkrone trichterförmig. **Blütendurchmesser** 4,5-5,0 mm.

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Spanien, Isla Dragonera (Mallorca).
Chromosomenzahl: ---

Untersuchte Aufsammlungen

Isla Dragonera (Mallorca),
17.6.1980, E. VALDES-BERMEJO no. 5696 et al. (M, MA, herb. ERBEN).

Limonium dragonericum ist nach der kleinen Insel Dragonera - dem bisher einzigen Fundort dieser Sippe - benannt, die unmittelbar vor der Westküste Mallorcas liegt. Durch ihre reich verzweigten Stengel und Äste erinnert sie etwas an *L. pseudodictyocladum*, läßt sich von dieser Art aber leicht durch stärker dem Stengel anliegende Äste, ihre kürzeren inneren Brakteen sowie kürzeren Kelchen unterscheiden.

Auf der Isla del Toro treten häufig Bastarde mit *L. pseudebusitanum* auf, die habituell eine intermediäre Stellung einnehmen. Von *L. dragonericum* unterscheiden sie sich vor allem durch die eher schraubig beblätterten Stämmchen, den Besitz nur weniger steriler Äste, durch stärker vom Stengel abstehende Äste, längere Ähren sowie längere innere Brakteen.

Die Limonium companyonis-Gruppe

Dieser Formenkreis ist auf den Balearen durch die Arten *Limonium companyonis, L. bianorii, L. connivens* und *L. validum* vertreten. Während *L. companyonis* noch ein relikatartiges Vorkommen in Südfrankreich (Dépt. Aude) besitzt, handelt es sich bei den restlichen Sippen um endemische Arten mit eng begrenzten Arealen. Charakterisiert ist diese Gruppe durch ausdauernde, wenigstengelige Pflanzen, spatelige, keilförmige Blätter, locker zweiseitswenditg angeordnete Äste, lange Ähren und große, bis zu 8 mm lange Ährchen. Ihr Kelchsaum ist nach der Blütezeit stets ± tief eingerissen und meist stieltellerförmig ausgebreitet.

Limonium companyonis (Gren. & Billot) O. Kuntze, Revis. Gen. Pl. **2**: 395 (1891)

Basionym: *Statice companyonis* Gren. & Billot, in F.Schultz, Arch. Fl. France Allemagne: 338 (1855)

Typus: Frankreich, Leucate, C. Billot, Fl. Gal. et Germ. exsicc. 1541

Syn.: *Limonium duriusculum* sensu Pignatti, Fl. Europ. 3:46 (1972)

Abb.: Mitt. Bot. Staatssamml. München 17: 502-503 (1981)

Pflanze ausdauernd, kahl, wenigstengelig. **Stämmchen** 0,5-3,0 cm lang, apikal locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 20-35 x 4-8 mm; Spreite keil- bis schmal spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis rund, häufig an den Rändern leicht eingerollt, oberseits rauh, 1-3-nervig, nahezu aufrecht wachsend; Stiel 1,5-2,5 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 10-25 cm lang, aufsteigend, gerade bis zickzackförmig gebogen; Verzweigung normalerweise über dem unteren Drittel beginnend. **Infloreszenz** meist im Umriß Form A; ohne oder nur mit wenigen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig angeordnet, gelegentlich die unteren 1-2 steril, die oberen fertil, bis zu 6 cm lang, nahezu gerade, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 35°-55°), nicht oder nur wenig verzweigt. **Ähren** 15-60 mm lang, gerade bis schwach bogenförmig, schräg nach oben gerichtet. **Ährchen** schlank, 6,0-6,5 mm lang, 1-3-blütig, zu 3-4 pro cm angeordnet, sich gegenseitig nicht berührend, einseitswendig nach oben gerichtet. **Äußere Braktee** 2,2-2,8 x 2,0-2,5 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, mit einer bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,9-2,3 x 1,4-1,9 mm, länglich bis länglich-obovat, häutig. **Innere Braktee** 4,7-5,3 x 3,3-4,0 mm, ± breit elliptisch bis elliptisch-obovat, am oberen Ende stumpf bis breit spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,7-4,0 x 2,0-2,4 mm, länglich, mit einer 0,9-1,2 mm langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** schlank 4,8-5,5 mm lang, die innere Braktee um ca. 1,3 mm überragend; Saum nach der Blütezeit ± tief eingerissen und stieltellerförmig ausgebreitet; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte spärlich bis dicht, kurz behaart; Kelchzähne ca. 0,4 x 0,7 mm, sehr breit dreieckig; Rippen der Kelchröhre in den Spitzen der Kelchzähne endend. **Kronblätter** 7,8-8,2 x 2,1-2,2 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,0-5,5 mm. **2n** = 27.

Standort: Auf feuchten, sandig-lehmigen Böden und Felsen in Küstennähe.

Vorkommen: Frankreich (Dépt. Aude), Balearen (Mallorca, Menorca, Ibiza, Formentera, Caprera).

11. ***Limonium bianorii*** (Sennen & Pau) Erben, spec. nova

Basionym: *Statice bianorii* Sennen & Pau, Bull. Geógr. Bot. 23: 47 (1913)

Typus: Baléares: Rochers des bords de la mer, près Sóller, IX.1910, F. BIANOR (F. Sennen, Pl. d'Esp. no. 1097) (Holotypus: BC; Isotypus: M)

Syn.: *Limonium duriusculum* sensu Pignatti, Arch. Bot. (Forli) **31**: 93 (1955), p.p.

Limonium companyonis sensu Erben, Mitt. Bot. Staatssamml. München **17**: 500 (1981), p.p.

Limonium durisuclum Girard var. *robustior* Pignatti, in sched.

Abb.: 11

Pflanze sehr ähnlich *L. companyonis*, aber Rosettenblätter größer (25-) 30-50 x 6-13 mm; Spreite schmal bis länglich-spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis rund, dem Boden nahezu anliegend. **Stengel** länger, (15-) 25-40 cm. **Infloreszenz** schmal bis breit rispenförmig; ohne oder nur mit wenigen, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** meist deutlich länger, bis zu 12 cm lang, bogenförmig ausgebreitet. **Ähren** 15-40 mm lang, ± bogenförmig gekrümmt, schräg nach oben gerichtet bis ausgebreitet. **Äußere Braktee** kleiner, 1,9-2,1 x 1,7-2,0 mm, dreieckig-eiförmig. **Mittlere Braktee** 1,9-2,3 x 1,2-1,8 mm, länglich-elliptisch. **Innere Braktee** schmäler, 4,7-5,0 x 2,8-3,3 mm, elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; zentraler Bereich fleischig, 3,5-4,0 x 1,8-2,3 mm, länglich, mit einer 0,8-1,0 mm langen, ± bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,8-5,3 mm lang. **Kronblätter** 4,8-5,3 x 1,4-1,6 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,0-5,5 mm.

Vorkommen: Auf Sandflächen und Felshängen in Küstennähe.
Verbreitung: Mallorca (Ist bisher nur von der Küste zwischen Port de Sóller und Sa Calobra bekannt).
Chromosomenzahl: 2n = 27.

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca
Baléares: Rochers des bords de la mer, près Sóller, 9.1910, BIANOR (M) -- Torrent de Pareys, litoral., 7.1935, GARCIAS FONT 1260 (ROM) -- Rocas maritimas; Ses Puntes (Sóller), 8.7.1951, PALAU FERRER 460 (MAF) -- Sa Calobra, 7.1988, E. BECKETT (herb. E. BECKETT) -- Casas de Sa Calobra: am östlichen Rand der Bucht, auf sandig-humösen Böden, ca. 10 m, 11.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELÓ (M, MA, herb. ERBEN).

Westlich von Port de Sóller treten Bastarde mit *L. companyonis* auf, die habituell und hinsichtlich ihrer Blütenmerkmale eine intermediäre Stellung einnehmen.

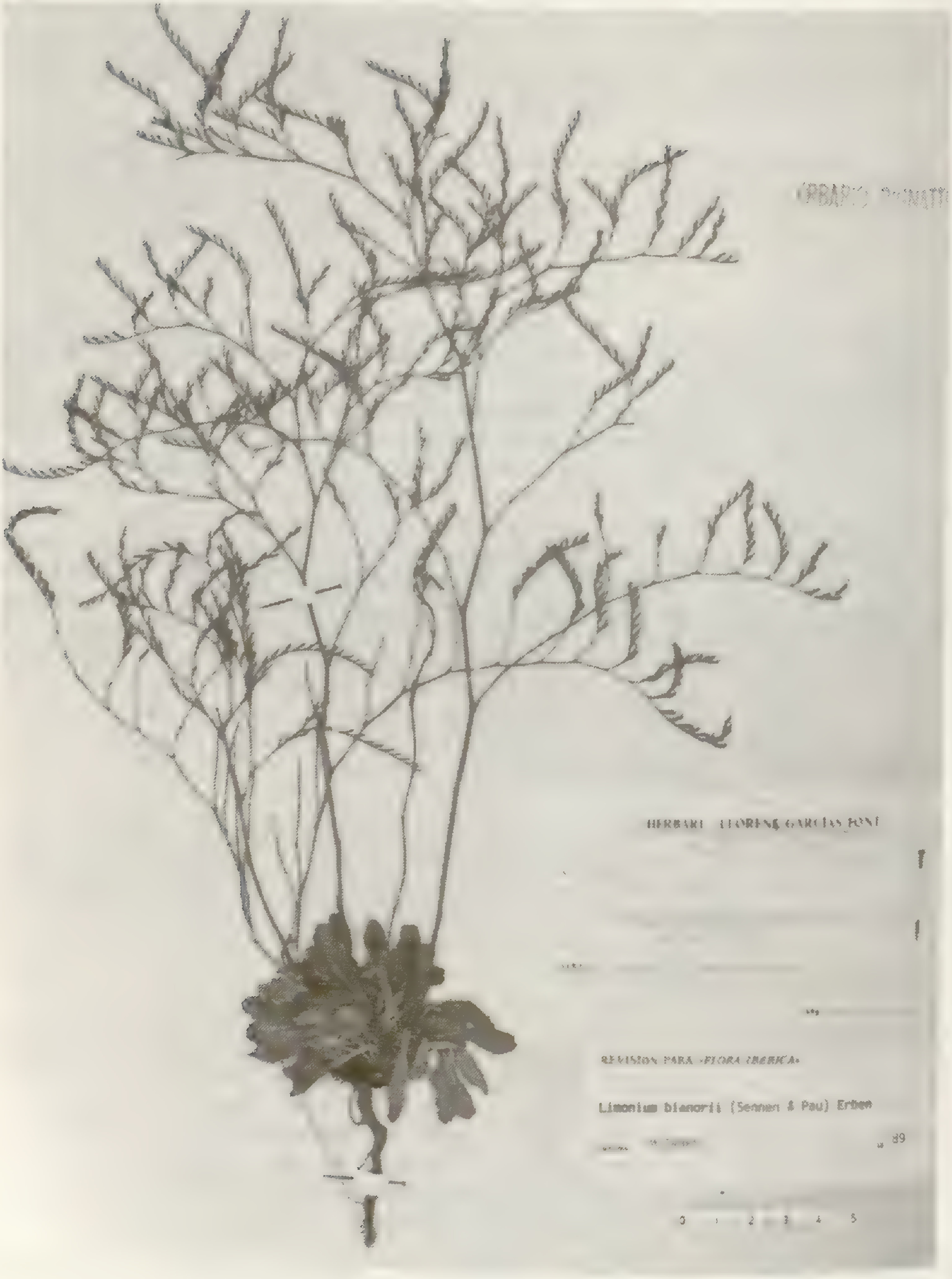


Abb.: 11 **Limonium bianorii**

12. ***Limonium connivens*** Erben, spec. nova

Typus: Mallora, Alcúdia: nordöstlich von Alcúdia, Es Mal Pas; Felsküste, 2-8 m, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSELLÓ (Holotypus: M; Isotypi: MA, herb. ERBEN).

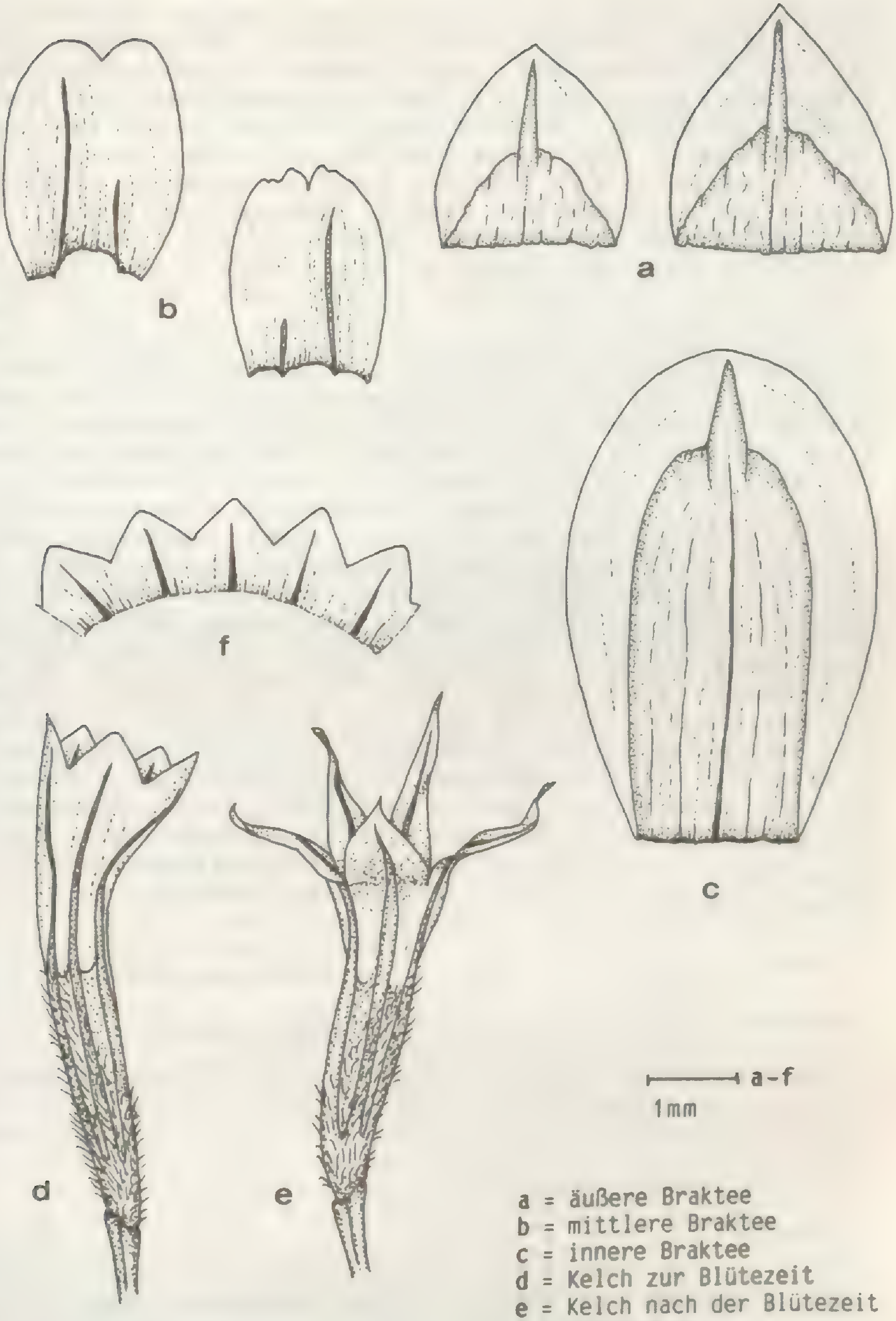
Syn.: *Limonium duriusculum* sensu Pignatti, Arch. Bot. (Forli) **31**: 93 (1955), p.p.

Abb.: 12

Planta perennis, glabra, oligocaulis. **Caudiculi** breves, 0,5-2,0 cm longi, apice laxe ramosi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia vel solum partim emarcida, 15-40 x 3-12 mm, spatulata ad anguste cuneato-spatulata, rotundata ad obtusa vel subemarginata, plana, solum marginibus leviter revolutis, supra aspera, 1-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 0,8-2,0 mm latum attenuata. **Caules** ± validi, 10-35 cm longi, ± erecti, plerumque flexuosi, asperi, interdum in basi papilloso-verrucosi, fera a basi ramosi. **Rami** laxe secunde vel distiche dispositi, interdum inferiores 1-2 steriles et breves, superiores fertiles, usque ad 6 cm longi, recti ad subarcuati, oblique sursum spectantes, sub angulis 50°-70° abeuntes, non vel laxissime ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma trullata vel semitrullata. **Spicae** validae 10-40 mm longae, rectae ad subarcuatae, erectae ad patentes. **Spiculae** 6,5-7,5 mm longae, 2-4-florae, plerumque secundae, ad 4-6 in 1 cm dispositae, mutue contingentes. **Bractea inferior** 2,2-2,9 x 2,2-2,7 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine ± late membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,1-2,3 x 1,8-2,2 mm, late ad oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 5,0-5,8 x 3,4- 4,0 mm, elliptica ad elliptico-obovata, rotunda ad obtusa, margine ± late membranaceo, parte centrali carnosula, dura, 4,0-4,5 x 2,0-2,4 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,9-1,2 mm longo, anguste triangulari, marginem fere contingente. **Calyx** 5,2-6,2 mm longus, ex bractea superiore 1,5-2,0 mm exsertus, tubo imprimis unilateraliter breviter ad dense longe piloso, post florendi tempus limbo lacerato et hypocratiformi; dentes calycis ca. 0,4 x 0,8 mm, latissime triangulares; costae tubi supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,0-8,5 x 2,0-2,2 mm, cuneata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 5,0-5,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, kahl, wenigstengelig. **Stämmchen** kurz, 0,5-2,0 mm lang, apikal locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 15-40 x 3-12 mm; Spreite spatelförmig bis schmal keilförmig-spatelförmig, am oberen Ende rund bis stumpf oder auch schwach

Abb.: 12 Limonium connivens



a = äußere Braktee
b = mittlere Braktee
c = innere Braktee
d = Kelch zur Blütezeit
e = Kelch nach der Blütezeit
f = Kelchzähne

Abb.: 12 Limonium connivens

ausgerandet, nahezu eben, nur an den Rändern leicht nach unten gebogen, oberseits rauh, 1-nervig, nur größere Blätter mit 2-4 fiederartig abzweigenden Seitennerven; Stiel 0,8-2,0 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** ± kräftig, 10-35 cm lang, aufrecht, meist zickzackförmig gebogen, rauh, bisweilen in Basisnähe papillös-warzig; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenartig. **Äste I. Ordnung** locker ein- oder zweiseitswendig angeordnet, bisweilen die unteren 1-2 steril und kurz, die oberen fertil, bis zu 6 cm lang, gerade bis schwach bogenförmig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 50°-70°), nicht oder nur sehr locker verzweigt. **Ähren** kräftig, 10-40 mm lang, gerade bis schwach bogenförmig, aufrecht bis ausgebreitet. **Ährchen** 6,5-7,5 mm lang, 2-4-blütig, meist einseitswendig zu 4-6 pro cm angeordnet, sich gegenseitig berührend. **Äußere Braktee** 2,2-2,9 x 2,2-2,7 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand ± breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 2,1-2,3 x 1,8-2,2 mm, breit elliptisch bis länglich-elliptisch, am oberen Ende schwach ausgerandet, häutig. **Innere Braktee** 5,0-5,8 x 3,4-4,0 mm, elliptisch bis elliptisch-obovat, am oberen Ende rund bis stumpf; Rand ± breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 4,0-4,5 x 2,0-2,4 mm, länglich, mit einer 0,9-1,2 mm langen, schmal dreieckigen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 5,2-6,2 mm lang, die innere Braktee um 1,5-2,0 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte dicht, kurz bis lang behaart; Kelchsaum nach der Blütezeit ± tief eingerissen und stieltellerförmig ausgebreitet; Kelchzähne ca. 0,4 x 0,8 mm, sehr breit dreieckig; Rippen der Kelchröhre in den Spitzen der Kelchzähne auslaufend. **Kronblätter** 8,0-8,5 x 2,0-2,2 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,0-5,5 mm.

Standort: Felsküsten und auf sandig-steinigen Trockenflächen.
Vorkommen: Mallorca (nur an der Ostküste zwischen dem Capdepera und dem Cap d'es Pinar).
Chromosomenzahl: 2n = 27; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-1212.

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca
Terres roques, Farola del Cap de Pera, 7.7.1932, GARCIAS FONT 1270 (ROM) -- Roques i terres litorals: Arta a Cala Torta, 7.1932, GARCIAS FONT (MAF) -- Cala Verderols-Costa de los Pinar, 9.10.1973, A. & Ll. LLORENS (M, herb. ERBEN) -- Cap de Carregador, 28.8.1988, BRULLO; LLORENS & MINISSALE (= Li-1212) (CAT, herb. ERBEN) -- Alcúdia: nordöstlich von Alcúdia, Es Mal Pas; Felsküste, 2-8 m, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (M, MA, herb. ERBEN).

13. ***Limonium validum*** Erbèn, spec. nova

Typus: Magalluf, Terrenys argelosos del Prat (Mallorca), 08.76, A. & Ll. LLORENS (Holotypus: M; Isotypi: herb. ERBEN, herb. LLORENS).

Syn.: ---

Abb.: 13

Planta perennis, glabra, oligocaulis. **Caudiculi** breves, 0,5-3,0 mm longi, apice laxe ramosi. **Folia basalia** florendi tempore omnino vel partim emarcida, 20-60 x 3-10 mm, anguste oblanceolato-spatulata, obtusa ad rotundata, subplana, solum marginibus leviter revoluta, supra aspera, 1-nervia, solum folia majora 3-5-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 1,2-2,2 mm latum attenuata. **Caules** 25-50 cm longi, oblique sursum spectantes ad erecti, recti ad subflexuosi, asperi, a basi fere ramosi. **Rami** secunde vel distiche dispositi, crebro inferiores 1-4 steriles et breves, superiores fertiles, usque ad 8 cm longi, recti ad subarcuati, non vel laxe ramosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 40°-50° abeuntes. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata vel anguste umbelliforme. **Spicae** longissimae, (30-) 50-160 mm, arcuatae ad irregulariter flexuosae. **Spiculae** subflabelliformes, 7-8 mm longae, (2-) 3-7-florae, basi spicae ad 1-3, apice spicae ad 3-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,2-2,9 x 2,0-2,4 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,0-2,5 x 1,8-2,1 mm, oblongo-elliptica ad oblongo-obovata, membranacea. **Bractea superior** 5,8-6,3 x 3,2-3,9 mm, oblongo-elliptica, ad oblongo-obovata, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali dura, carnosula, 4,7-5,0 x 2,0-2,2 mm, oblonga, acuminata, acumine anguste triangulari, 1,0-1,1 mm longo, marginem non contingente. **Calyx** 5,1-5,8 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus, tubo laxe ad dense breviter piloso, limbo post florendi tempus lacerato, sed non hypocratiformi; dentes calycis ca. 0,4 x 0,7 mm, ± triangulares; costae tubi circa basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,0-8,5 x 1,8-2,1 mm, cuneata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 5,0-5,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, kahl, wenigstengelig. **Stämmchen** kurz, 0,5-3,0 cm lang, apikal locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit völlig oder zumindest teilweise verwelkt, 20-60 x 3-10 mm; Spreite schmal oblanzeolat-spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis abgerundet, nahezu eben, nur Ränder leicht nach unten gebogen, oberseits rauh, 1-nervig, nur größere Blätter mit 2-4 fiederartig abzweigenden Seitennerven; Stiel 1,2-2,2 mm breit, 1/3-1/2 der Spreiten-

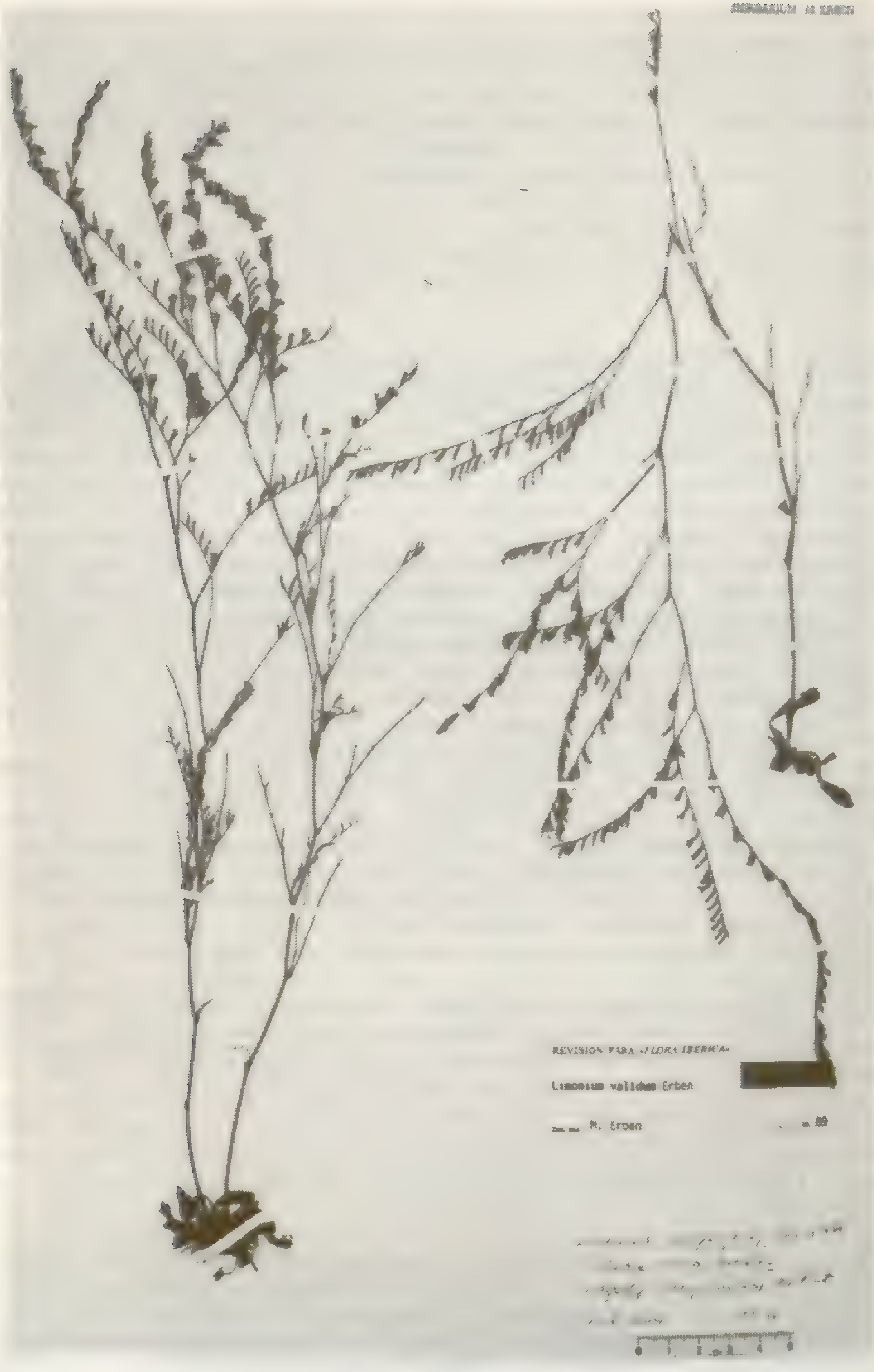
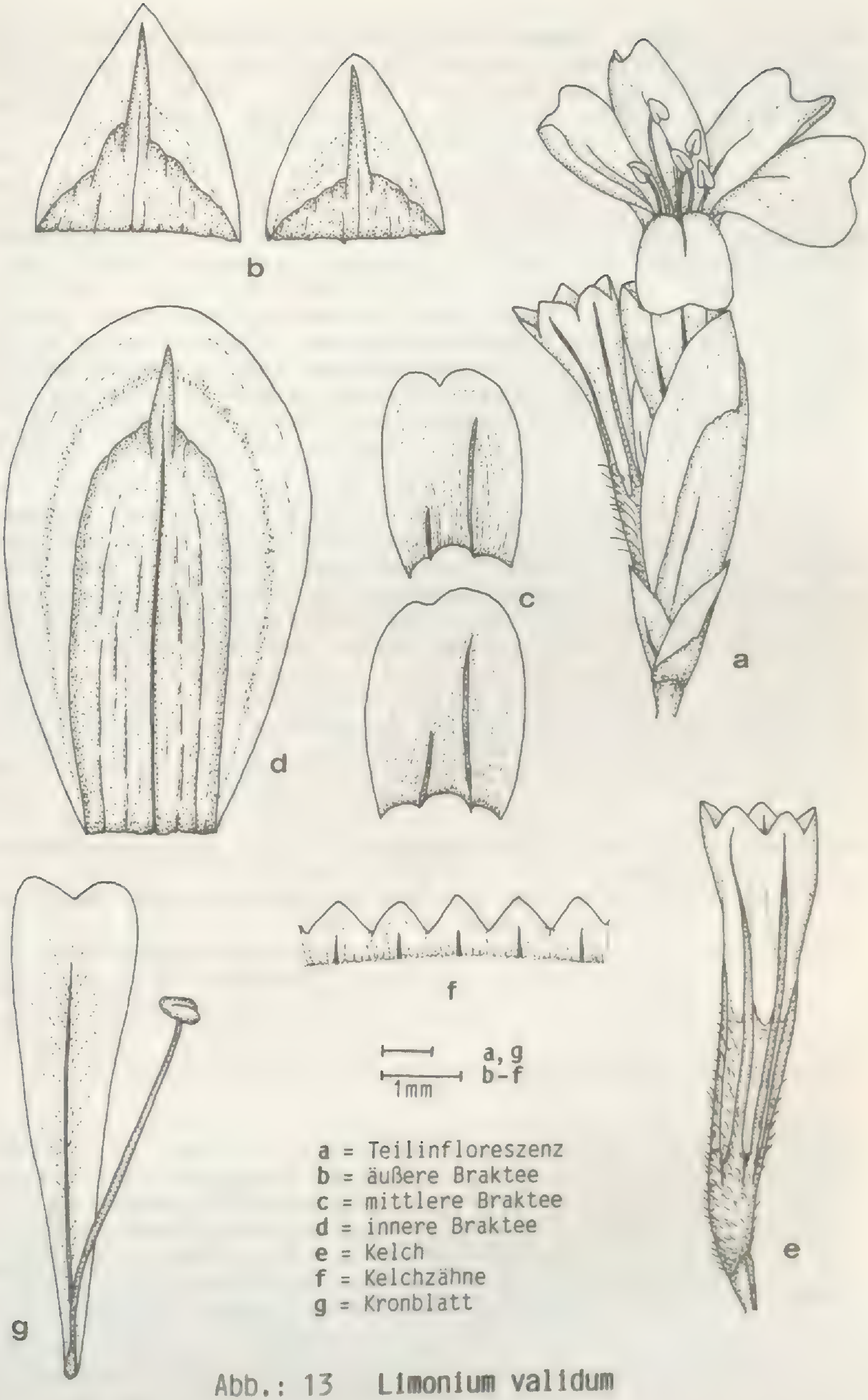


Abb.: 13   Limonium validum



a = Teilinfloreszenz
b = äußere Braktee
c = mittlere Braktee
d = innere Braktee
e = Kelch
f = Kelchzähne
g = Kronblatt

Abb.: 13 **Limonium validum**

länge erreichend. **Stengel** 25-50 cm lang, schräg nach oben wachsend bis aufrecht, gerade bis schwach zickzackförmig gebogen, rauh; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** rispen- bis schirmrispenartig. **Äste I. Ordnung** locker ein- oder zweiseitswendig angeordnet, häufig die unteren 1-4 steril und kurz, die oberen fertil, bis zu 8 cm lang, gerade bis schwach bogenförmig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 40°-50°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** sehr lang, (30-) 50-160 mm, bogenförmig bis unregelmäßig hin und her gebogen. **Ährchen** sehr groß, fächerförmig, 7-8 mm lang, (2-) 3-7-blütig, basal zu 1-3, apikal zu 3-5 pro cm angeordnet, normalerweise sich gegenseitig nicht berührend. **Äußere Braktee** 2,2-2,9 x 2,0-2,4 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 2,0-2,5 x 1,8-2,1 mm, länglich-elliptisch bis länglich-obovat, häutig. **Innere Braktee sehr** lang, 5,8-6,3 x 3,2-3,9 mm, länglich-elliptisch bis länglich-obovat, am oberen Ende stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich hart, fleischig, 4,7-5,0 x 2,0-2,2 mm, länglich, mit einer 1,0-1,1 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** schlank, 5,1-5,8 mm lang, die innere Braktee um ca. 1 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte spärlich bis dicht, kurz behaart; Kelchsaum nach der Blütezeit ± tief eingerissen, aber nicht stieltellerförmig ausgebreitet; Kelchzähne ca. 0,4 x 0,7 mm, ± dreieckig; Rippen der Kelchröhre im Bereich der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 8,0-8,5 x 1,8-2,1 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,0-5,5 mm. **2n** = 27.

Standort: Trockene Küstenflächen, auf sandig-mergeligen Böden.
Vorkommen: Mallorca (nur an der Küste zwischen Magalluf und Santa Ponsa).
Chromosomenzahl: 2n = 27; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-851, Li-852, Li-1112 und Li-1113).

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca
Magalluf. Terrenys argilosos del Prat, 8.1976, A. & Ll. LLORENS (= Li-851, Li-1112) (M, herb. ERBEN) -- Terrenys argilosos del Prat de Magalluf, 13.8.1980, LLORENS (= Li-852) (herb. ERBEN) -- Terrenys argilosos del Prat de Magalluf, 08.1974, A. & Ll. LLORENS (= Li-1113) (herb. ERBEN) -- Terres argilosos al Port d'Andratx, 3.7.1976, Ll. LLORENS (herb. ERBEN) -- Moragues, 19.9.1947, PALAU FERRER (MA).

14. ***Limonium artruchium*** Erben, spec. nova

Typus: Minorca: Cap Artrutx, 14.5.1988, BRULLO & PAVONE (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Syn.: ---

Abb.: 14

Planta perennis, partim breviter papilloso-pilosa, oligocaulis. **Caudiculi** 1-3 cm longi, apice laxe ramosi. **Folia basalia** glabra, florendi tempore persistentia, 15-25 x 4-8 mm, spatulata, rotunda vel subemarginata, marginibus leviter revolutis, supra subverrucosa, 1-nervia, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 1,0-1,8 mm latum attenuata. **Caules** 8-17 cm longi, ± erecti, subflexuosi, in parte inferiore ± dense breviter papilloso-pilosi, in partibus 2/3 superioribus ramosi. **Rami** laxe secunde vel distiche dispositi, interdum inferiores 1-2 steriles, superiores fertiles, usque ad 5 cm longi, subrecti ad subarcuati vel indistincte flexuosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 40°-60° abeuntes, in parte superiore laxe ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata vel obtriangulari vel semi-trullata. **Spicae** 8-15 mm longae, subrectae. **Spiculae** 6,5-7,0 mm longae, 1-2-florae, ad 6-8 in 1 cm dispositae, mutue attingentes. **Bractea inferior** 2,1-2,5 x 2,0-2,3 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,2-2,5 x 1,9-2,0 mm, oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 4,8-5,1 x 3,7-4,2 mm, elliptica ad late elliptica, rotunda ad obtusa, margine latissime membranaceo, parte centrali carnosula, 3,0-3,4 x 1,9-2,3 mm, oblongo-elliptica, acuminata, acumine 1,0-1,1 mm longo, anguste triangulari, marginem non contingente. **Calyx** 5,0-5,4 mm longus, ex bractea superiore 1,0-1,5 mm exsertus, florendi tempore infundibuliformis, tubo unilateraliter laxe, ± longe piloso; dentes calycis plicati, ca. 0,9 x 1,6 mm, triangulares ad triangulari-ovati; costae tubi supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** rubro-violacea.

Pflanze ausdauernd, teilweise kurz, papillös behaart, wenigstengelig. **Stämmchen** 1-3 cm lang, apikal locker verzweigt. **Rosettenblätter** kahl, zur Blütezeit nicht verwelkt, 15-25 x 4-8 mm; Spreite spatelförmig, am oberen Ende rund oder leicht ausgerandet, an den Rändern leicht nach unten gebogen, oberseits etwas warzig, 1-nervig; Stiel 1,0-1,8 mm breit, 1/2-2/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 8-17 cm lang, ± aufrecht, schwach zickzackförmig gebogen, in der unteren Hälfte ± dicht, kurz, papillös, behaart; Verzweigung über dem unteren Drittel des Stengels beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenartig. **Äste I. Ordnung** locker ein- oder zweiseitswendig am Stengel sitzend; gelegentlich

Abb.: 14 Limonium artruchium

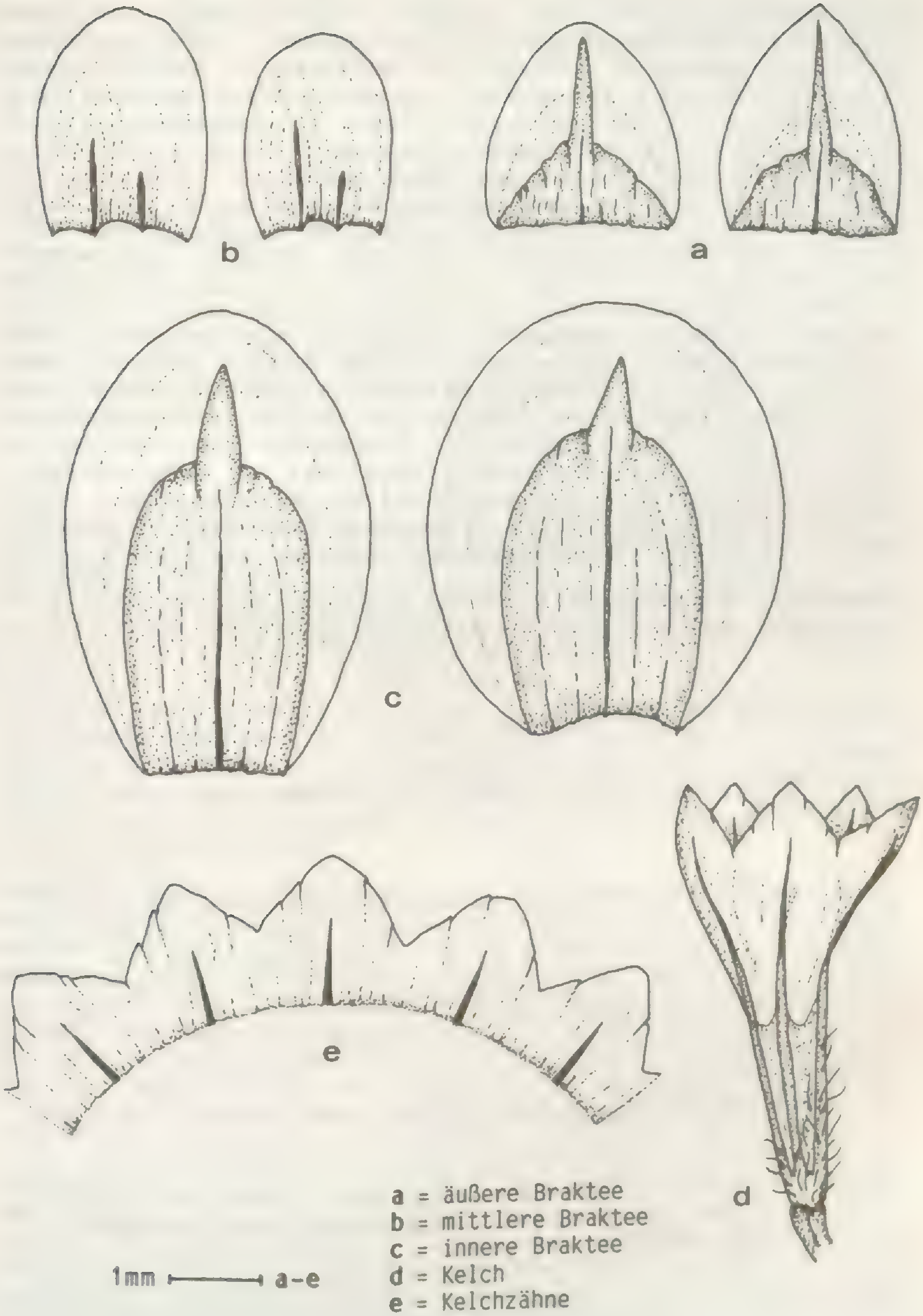


Abb.: 14 Limonium artruchium

die unteren 1-2 steril, die oberen fertil, bis zu 5 cm lang, nahezu gerade bis schwach bogenförmig oder auch leicht zickzackförmig gebogen, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 40°-60°), in der oberen Hälfte locker verzweigt. **Ähren** 8-15 mm lang, nahezu gerade. **Ährchen** 6,5-7,0 mm lang, 1-2-blütig, zu 6-8 pro cm angeordnet, sich gegenseitig berührend. **Äußere Braktee** 2,1-2,5 x 2,0-2,3 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 2,2-2,5 x 1,9-2,0 mm, länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 4,8-5,1 x 3,7-4,2 mm, elliptisch bis breit elliptisch, am oberen Ende rund bis stumpf; Rand sehr breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,0-3,4 x 1,9-2,3 mm, länglich-elliptisch, mit einer 1,0-1,1 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 5,0-5,4 mm lang, die innere Braktee um 1,0-1,5 mm überragend, zur Blütezeit trichterförmig; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte und an der Basis spärlich, ± lang behaart; Kelchzähne gefaltet, ca. 0,9 x 1,6 mm, dreieckig bis dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** rotviolett.

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Menorca (nur am Cap d'Artruch).

Untersuchte Aufsammlung

Menorca
Cap Artrutx, 14.5.1988, BRULLO & PAVONE (M, CAT, herb. ERBEN).

An der Cala Santa Galdana treten Bastarde mit *L. tamarindanum* auf, die sich von *L. artruchium* vor allem durch längere, schraubig beblätterte Stämmchen, bis zu 30 cm lange Stengel und durch kürzere, nur bis zu 4,5 mm lange innere Brakteen unterscheiden.

15. *Limonium carregadorense* Erben, spec. nova

Typus: Mallorca, Punta del Carregador, 28.8.1988, BRULLO, LLORENS & MINISALE (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Syn.: ---

Abb.: 15

Planta perennis, partim brevissime papilloso-pilosa, multicaulis. **Caudiculi** 3-6 cm longi, laxe ad dense ramosi, in parte superiore ± dense spiraliter foliosi. **Folia** florendi tempore solum partim emarcida, 10-25 x 2-5 mm, oblongo-spatulata, rotunda ad obtusa vel subemarginata, imprimis marginibus lateralibus ± revolutis, supra papilloso-verrucosa, 1-nervia, in petiolum 1/3-2/3 longitudinis laminae attingentem 0,8-1,5 mm latum attenuata. **Caules** tenues, 10-25 cm longi, erecti, flexuosi, subverrucosi, crebro supra basim brevissime papilloso-pilosi, fere a basi ramosi. **Rami** ± dense dichotomiforme abeuntes, in partibus 2/3 inferioribus steriles, in parte 1/3 superiore fertiles, usque ad 6 cm longi, subrecti ad repitite arcuati, leviter verrucosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 30°-40° abeuntes, laxe ad dense ramosi. **Ramuli** breves, plerumque secunde dispositi, erecti. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata. **Spicae** 5-15 mm longae, subrectae, oblique sursum spectantes. **Spiculae** ± tenues, 5-6 mm longae, 2-3-florae, plerumque secunde ad 4-6 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,1-1,3 x 1,4-1,7 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali magnopere membranacea, acuminata, acumine marginem fere attingentem. **Bractea media** 1,5-1,7 x 1,1-1,3 mm, elliptica ad oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 4,1-4,5 x 2,3-2,6 mm, elliptica ad anguste elliptica, obtusa, dorso longitudinaliter recto, margine anguste membranaceo, parte centrali carnosula, 3,1-3,8 x 1,8-2,1 mm, oblongo-elliptica, acuminata, acumine 0,5-0,7 mm longo, triangulari, marginem non attingente. **Calyx** 4,3- 4,9 mm longus, ex bractea superiore ca. 1,5 mm exsertus, tubo unilateraliter dense longe piloso; dentes calycis ca. 0,4 x 0,7 mm, triangulares ad triangulari-ovati; costae tubi supra basim dentium desinentes. **Petala** rubro-violacea.

Pflanze ausdauernd, teilweise sehr kurz, papillös behaart, vielstengelig. **Stämmchen** 3-6 cm lang, locker bis dicht verzweigt, in der oberen Hälfte ± dicht, schraubig beblättert. **Blätter** zur Blütezeit nur teilweise verwelkt, 10-25 x 2-5 mm; Spreite länglich-spatelförmig, am oberen Ende rund bis stumpf oder leicht ausgerandet, vor allem an den seitlichen Rändern ± stark eingerollt, oberseits papillös-warzig, 1-nervig; Stiel 0,8-1,5 mm lang, 1/3-2/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** zierlich, 10-25 cm lang,aufrecht, zickzackförmig gebogen, etwas warzig, häufig in Basisnähe sehr kurz, papillös behaart; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** rispig. **Äste I. Ordnung** ± dicht dichotomartig abzweigend, in den unteren 2/3 des Stengels steril, im oberen Drittel fertil, bis zu 6 cm lang, nahezu gerade bis mehrmals bogig, schwach warzig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 30°-40°), locker bis dicht verzweigt. **Äste II. Ordnung** kurz, meist einseitswendig nach oben gerichtet. **Ähren** 5-15 mm lang, nahezu gerade, schräg nach oben gerichtet. **Ährchen** ± zierlich, 5-6 mm lang, 2-3-blütig, meist einseitswendig zu 4-6 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** 1,1-1,3 x 1,4-1,7 mm, dreieckig-eiförmig, am

Abb.: 15 Limonium carregadorense

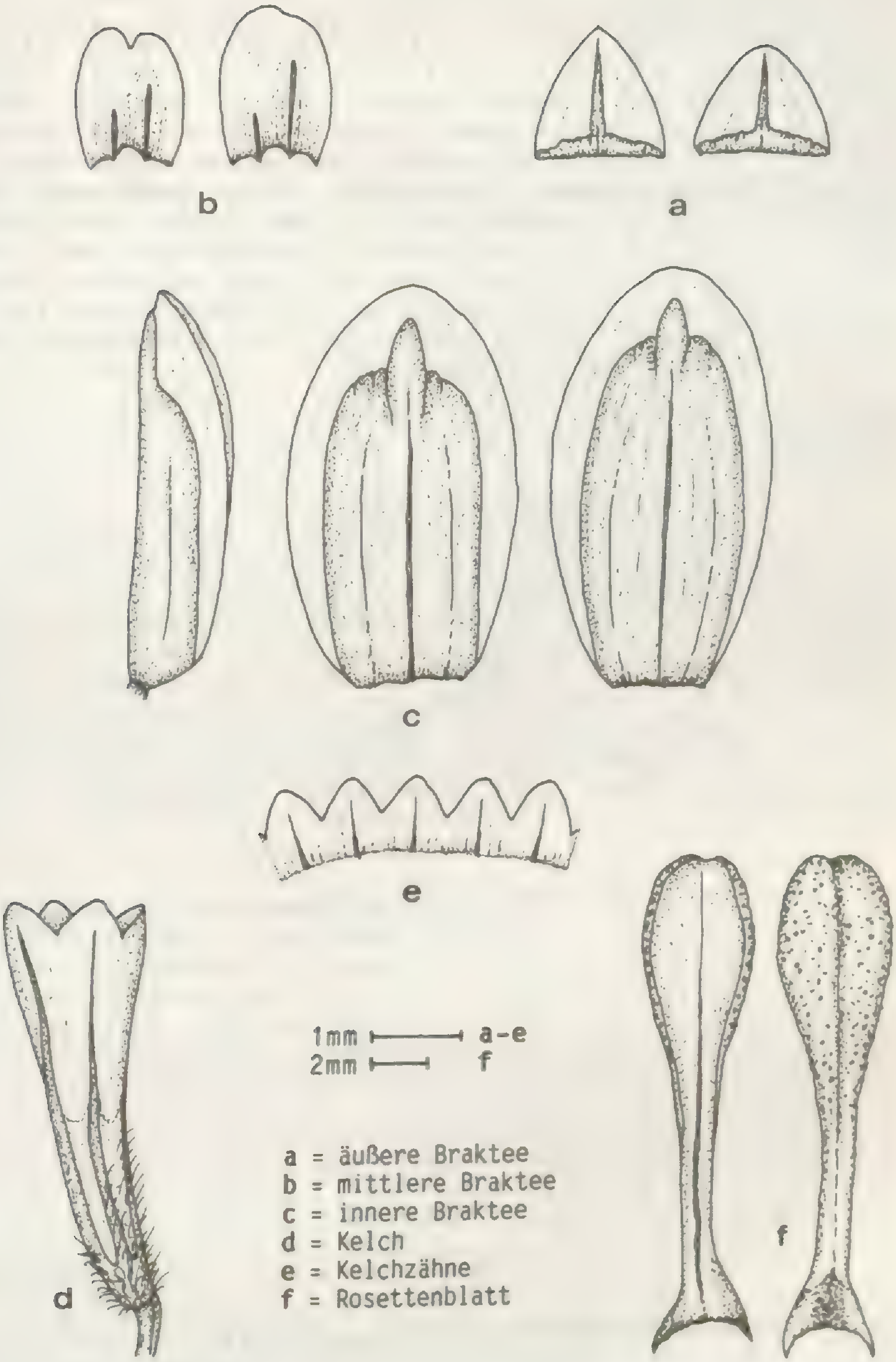


Abb.: 15 Limonium carregadorense

oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich bis auf die Basis nahezu häutig, mit einer fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,5-1,7 x 1,1-1,3 mm, elliptisch bis länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 4,1-4,5 x 2,3-2,6 mm, elliptisch bis schmal elliptisch, am oberen Ende stumpf, am Rücken in Längsrichtung gerade; Rand schmal häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,1-3,8 x 1,8-2,1 mm, länglich-elliptisch, mit einer 0,5-0,7 mm langen, dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,3-4,9 mm lang, die innere Braktee um ca. 1,5 mm überragend; Kelchröhre auf einer Hälfte, vor allem in Basisnähe dicht, lang behaart; Kelchzähne ca. 0,4 x 0,7 mm, dreieckig bis dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre weit über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** rotviolett.

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Mallorca (nur an der Punta del Carregador).
Chromosomenzahl: 2n = 27 ; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-1192.

Untersuchte Aufsammlungen:

Mallorca
Cala del Carregador de Capdepera, 19.5.1988, BRULLO, PAVONE & LLORENS (CAT, herb. ERBEN) -- Punta del Carregador, 28.8.1988, BRULLO, LLORENS & MINISALE (CAT, M, herb. ERBEN) -- Arta: Cala Carregador, auf steinig-sandigen Flächen, 2-5 m, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (M, MA, herb. ERBEN).

Diese neue Art wurde häufig mit *L. fontquerii* verwechselt, zu der aber nur eine gewisse habituelle Ähnlichkeit besteht. So bildet *L. carregadorense* im Gegensatz zu den halbkugelförmigen Büschen von *L. fontquerii* aufrechte, schlanke Büsche aus. Außerdem besitzt *L. carregadorense* länglich-spatelförmige Blätter (bei *L. fontquerii* sind sie länglich-lanzettlich) und deutlich kleinere Ährchen.

An der Cala Murada treten Bastarde mit *L. virgatum* auf, die sich von *L. carregadorense* vor allem durch einen kräftigeren Wuchs, deutlich längere Ähren sowie größere Ährchen auszeichnen.

16. *Limonium minoricense* Erben, spec. nova

Typus: Biniparrachet (Mahón), Julio 1901, C. PAU (Herb. Hisp.) (Holotypus: MA; Isotypi: MA, herb. ERBEN).

Syn.: *Statice minoricensis* Pau, in sched.

Abb.: 16

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 2-8 cm longi, laxe ramosi, in parte superiore dense spiraliter foliosi. **Folia** florendi tempore persistentia vel solum partim emarcida, 15-35 x 5-12 mm, anguste cuneato-spatulata, obtusa ad rotunda; folia juniora imprimis marginibus lateralibus ± revoluta, folia vetustiora subplana, 1-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 1-2 mm latum attenuata. **Caules** 10-35 cm longi, erecti ad adscendentes, subflexuosi, in partibus 2/3 superioribus ramosi. **Rami** laxe distiche dispositi, inferiores 1-4 steriles, subrecti, erecti, formantes angulos 10°-25°, superiores fertiles, subarcuati ad flexuosi, usque ad 6 cm longi, non vel laxe ramosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 20°-40° abeuntes. **Spicae** 8-25 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 5,0-5,5 mm longae, 1-3-florae, ad 5-8 in 1 cm dispositae, mutue ± contingentes. **Bractea inferior** 1,8-2,3 x 1,8-2,1 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,8-2,0 x 1,3-1,8 mm, oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 4,1-4,8 x 2,8-3,1 mm, elliptica, obtusa ad rotunda, crebro apice subemarginata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,9-3,3 x 1,4-1,8 mm, oblongo-elliptica, acuminata, acumine 1,0-1,2 mm longo, anguste triangulari, marginem fere contingente. **Calyx** 3,9-4,6 mm longus, ex bractea superiore ca. 0,8 mm exsertus, tubo imprimis unilaterialiter sparse, longe piloso; dentes calycis ca. 0,4 x 0,6 mm, semi- ad late semi-elliptici; costae tubi ad basim dentium calycis desinentes.

Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 2-8 cm lang, locker verzweigt, in der oberen Hälfte dicht, schraubig beblättert. **Blätter** zur Blütezeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 15-35 x 5-12 mm; Spreite schmal keilförmig-spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis rund; jüngere Blätter vor allem an den seitlichen Rändern ± stark eingerollt, ältere Blätter nahezu eben, 1-nervig; Stiel 1-2 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 10-35 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, schwach zickzackförmig gebogen; Verzweigung über dem unteren Drittel des Stengels beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenartig. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig angeordnet, die unteren 1-4 steril, nahezu gerade, nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 10°-25°), die oberen fertil, schwach bogenförmig bis zickzackförmig gebogen, bis zu 6 cm lang, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 20°-40°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** im oberen Drittel der Infloreszenz sitzend, 8-25 mm lang, gerade bis schwach bogenförmig. **Ährchen** 5,0-5,5 mm lang, 1-3-blütig, zu 5-8 pro cm angeordnet, sich gegenseitig ± berührend. **Äußere Braktee**

Abb.: 16 Limonium minoricense

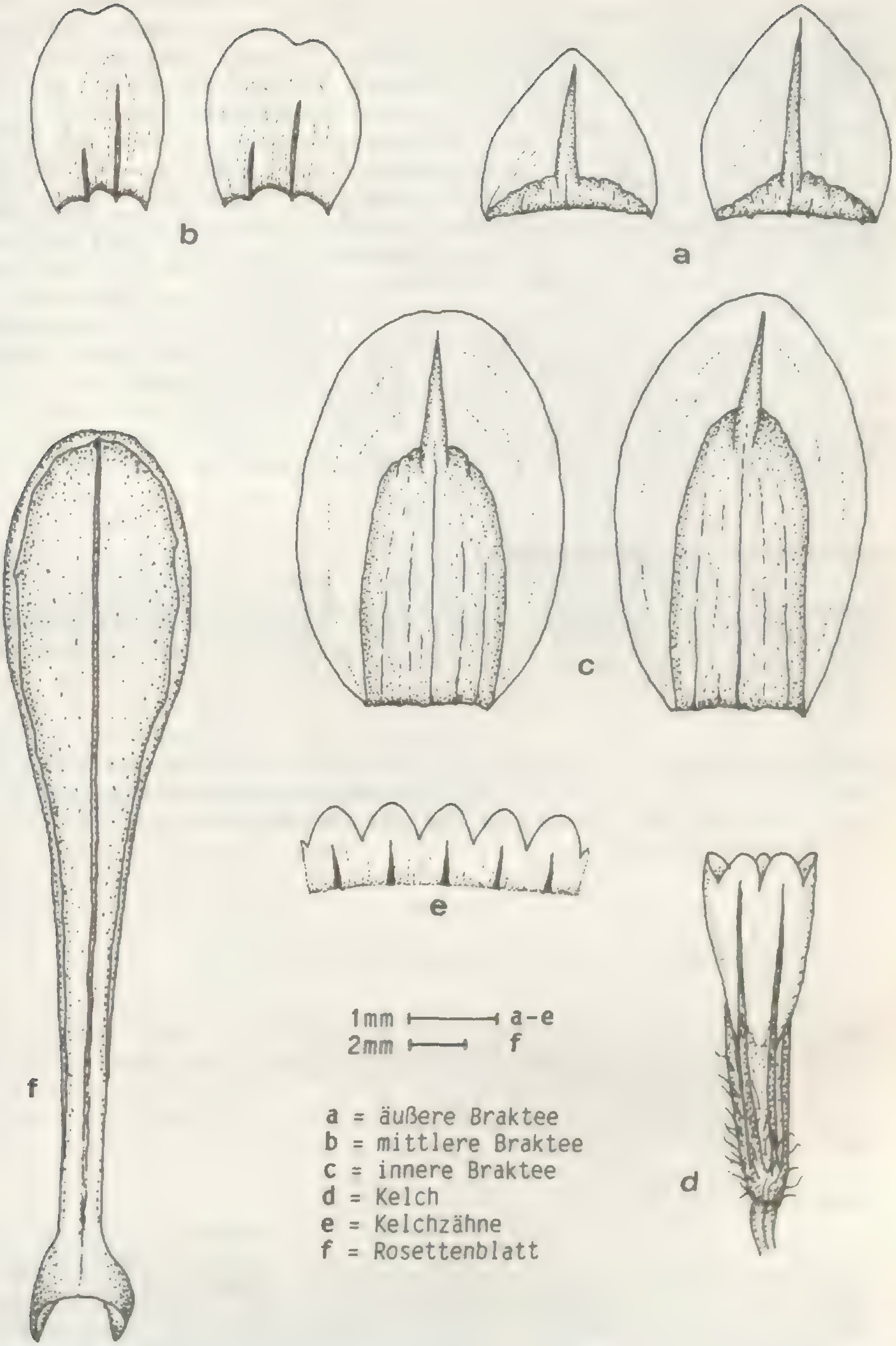


Abb.: 16 **Limonium minoricense**

1,8-2,3 x 1,8-2,1 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,8-2,0 x 1,3-1,8 mm, länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 4,1-4,8 x 2,8-3,1 mm, elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund, häufig an der Spitze schwach ausgerandet, am Rücken in Längsrichtung schwach bogenförmig; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,9-3,3 x 1,4-1,8 mm, länglich-elliptisch, mit einer 1,0-1,2 mm langen, schmal dreieckigen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 3,9-4,6 mm lang, die innere Braktee um ca. 0,8 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte spärlich, ± lang behaart; Kelchzähne ca. 0,4 x 0,6 mm, halb- bis breit halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre an der Kelchzahnbasis auslaufend.

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Menorca (nur an der Küste südlich Mahón).

Untersuchte Aufsammlungen

Menorca
Biniparrachet, 5. junio 1900, PAU (MA) -- Biniparrachet, Julio 1901, PAU (MA) -- Puerto de Mahón, rocas maritimas, 9.1912, FONT (MA).

Südlich von Mahón treten Bastarde mit *L. biflorum* auf, die sich von *L. minoricense* durch breitere, spatelförmige Blätter, größere und breitere Infloreszenzen sowie längere Kelche unterscheiden.

17. ***Limonium tamarindanum*** Erben, spec. nova

Typus: Menorca: Ciudadela, playas en Cala Bosc, ca. 8 m, 13.9.1971, MONTSERRAT (Holotypus: MA 348881; Isotypus: JACA 699871).

Syn.: ---

Abb.: 17

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 1-3 cm longi, apice ramosi. **Folia basalia** florendi tempore non vel partim emarcida, 15-35 x 2,5-4,5 mm, anguste oblanceolata, obtusa ad late acuta, leviter convexa, supra verrucosa, 1-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 0,8-1,2 mm latum attenuata. **Caules** validi et rigidi, 10-15 cm longi, verrucosi, flexuosi, subarticulati, internodis 8-15 mm longis, a basi fere ramosi. **Rami** verrucosi, ±

dense dichotomiforme dispositi, in partibus 2/3 inferioribus caulis steriles, in parte 1/3 superiore feriles, usque ad 3 cm longi, flexuosi ad subarcuati, laxe dichotomiforme ramosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 55°-75° abeuntes. **Inflorescentia** paniculata, forma trullata. **Spicae** 10-30 mm longae, rectae ad subarcuatae. **Spiculae** flabelliformes, 7,5-8,0 mm longae, 3-6-florae, laxe ad 2-3 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,7-1,9 x 1,9-2,1 mm, triangularis ad triangulari-ovata, acuta, margine ± anguste membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,9-2,1 x 1,7-1,9 mm, late elliptica ad late oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 6,0-6,3 x 2,9-3,2 mm, oblongo-elliptica, obtusa, margine anguste membranaceo, parte centrali acuminata, acumine anguste triangulari, 0,8-0,9 mm longo, marginem non contingente. **Calyx** 6,3-6,5 mm longus, ex bractea superiore ca. 2 mm exsertus, tubo sparsim breviter piloso; dentes calycis ca. 0,7 x 1,3 mm, late semi-elliptici; costae tubi supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** rubro-violacea.

Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 1-3 cm lang, apikal locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blützeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 15-35 x 2,5-4,5 mm; Spreite schmal oblanzeolat, am oberen Ende stumpf bis breit spitz, im Querschnitt schwach gewölbt, 1-nervig, oberseits warzig; Stiel 0,8-1,2 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** starr, kräftig, 10-15 cm lang, grobwarzig, an den Knoten leicht eingeschnürt, mit 8-15 mm langen Internodien, zickzackförmig gebogen; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** normalerweise im Umriß schmal, rispenförmig; mit vielen, verzweigten sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** warzig, ± dicht dichotomartig abzweigend, in den unteren 2/3 des Stengels steril, im oberen Drittel fertil, bis zu 3 cm lang, zickzackförmig gebogen bis schwach bogenförmig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 55°-75°), locker dichotomartig verzweigt. **Ähren** im oberen Drittel der Infloreszenz sitzend, 10-30 mm lang, gerade bis schwach bogenförmig, locker zu 2-3 pro cm angeordnet. **Ährchen** fächerförmig, 7,5-8,0 mm lang, 3-6-blütig. **Äußere Braktee** 1,7-1,9 x 1,9-2,1 mm, dreieckig bis dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz; Rand ± schmal häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,9-2,1 x 1,7-1,9 mm, breit elliptisch bis breit länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 6,0-6,3 x 2,9-3,2 mm, länglich-elliptisch, am oberen Ende stumpf; Rand schmal häutig; zentraler Bereich fleischig, 4,9-5,1 x 2,5-2,6 mm, länglich-elliptisch, mit einer 0,8-0,9 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 6,3- 6,5 mm lang, die innere Braktee um ca. 2 mm überragend; Kelchröhre auf einer Hälfte spärlich, kurz behaart; Kelchzähne ca. 0,7 x 1,3 mm, breit halb-elliptisch; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** rotviolett.

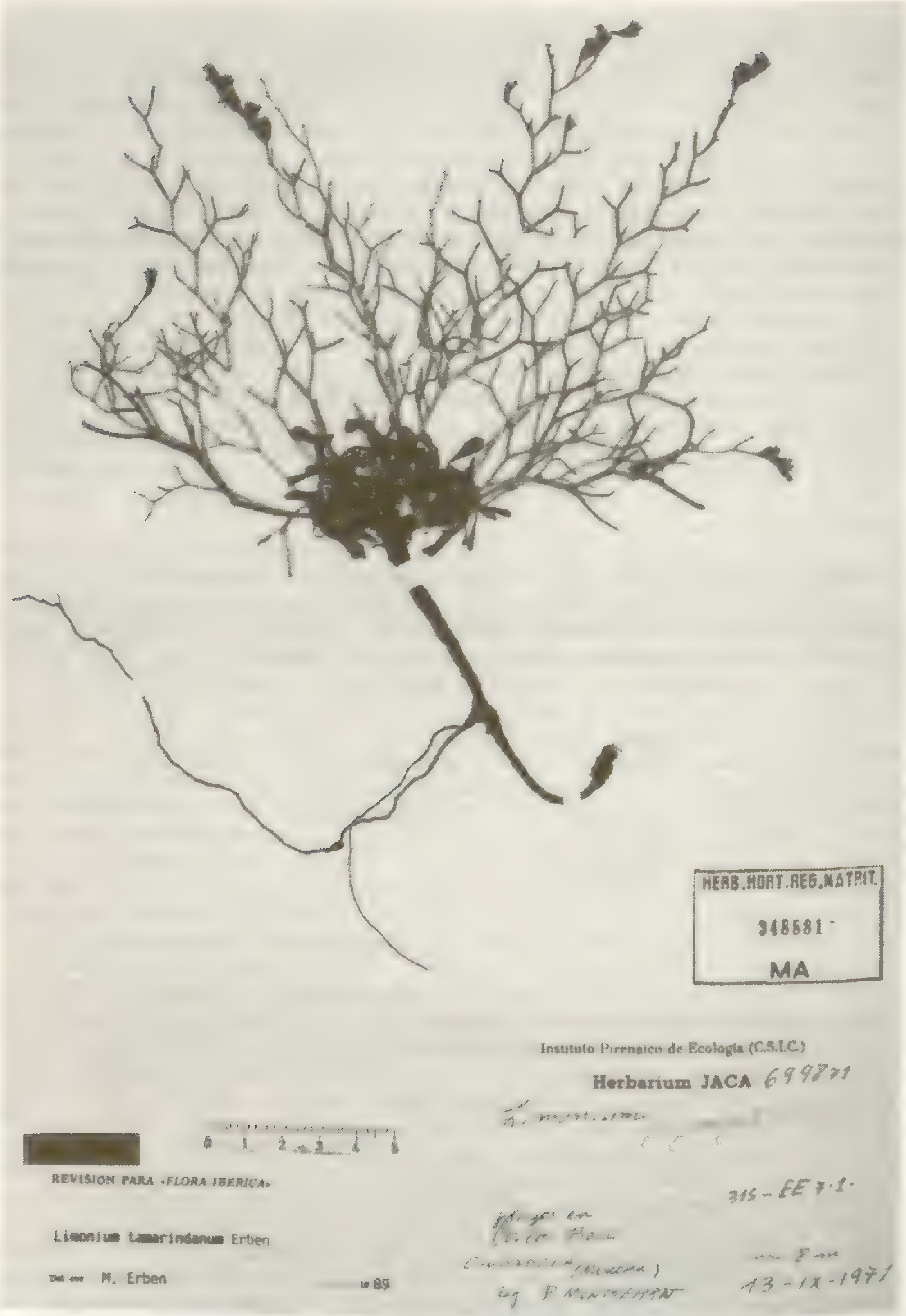


Abb.: 17 Limonium tamarindanum

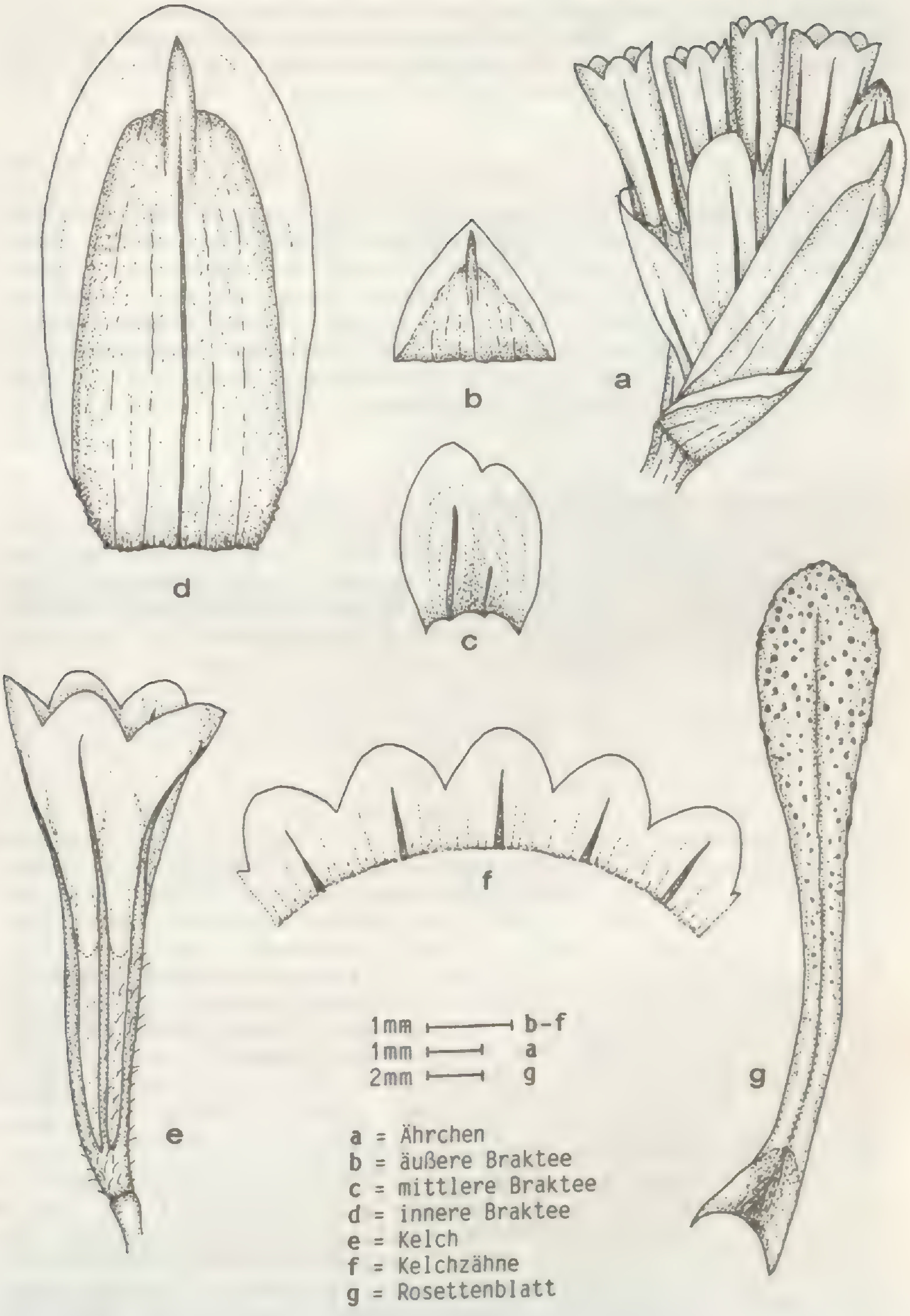


Abb.: 17 **Limonium tamarindanum**

Standort: Auf sandig-felsigen Böden an der Küste.
Vorkommen: Menorca (nur an der Cala'n Bosch bei Tamarinda).
Chromosomenzahl: 2n = 27; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-1069.

Bei einem eingehenden Vergleich dieser Sippe mit dem Typusexemplar von *L. fontquerii* (Pau) Llorens zeigte es sich, daß sie zu unrecht *L. fontquerii* zugeordnet wurde. Vom Habitus her erinnert L. tamarindanum zwar stark an *L. fontquerii* - und ist auch sicher näher mit ihr verwandt -, doch zeigt sie zahlreiche morphologische Unterschiede. So besitzt sie im Vergleich zu *L. fontquerii* viel längere Stämmchen, längere Ähren, mehrblütigere Ährchen und deutlich größere innere Brakteen. *Limonium tamarindanum* ist bisher nur in der Typusaufsammlung bekannt.

18. *Limonium tenuicaule* Erben, spec. nova

Typus: Mallorca, Artà: Còlonia de St. Pere, Punta d'es Barracas, Felsküste, 2-15 m, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (Holotypus: M, Isotypi: MA, herb. ERBEN).

Syn.: ---

Abb.: 18

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 2-10 cm longi, in parte superiore laxe ad dense ramosi et dense spiraliter foliati. **Folia** florendi tempore persistentia, 10-40 x 2,7-7,0 mm, anguste cuneata ad anguste spatulata, obtusa ad rotunda, convexa, marginibus subrevolutis, atroviridia, 1-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 0,8-2,0 mm latum attenuata. **Caules** tenuissimi, 5-20 cm longi, erecti ad adscendentes, subrecti ad subflexuosi, in partibus 2/3 superioribus ramosi. **Rami** tenues, fertiles, laxe secunde vel distiche dispositi, usque ad 5 cm longi, subrecti, non vel laxe ramosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 25°-45° abeuntes. **Inflorescentia** paniculata, forma umbelliformi. **Spicae** 10-60 mm longae, rectae ad subcurvatae, suberectae. **Spiculae** tenues, 6,0-7,0 mm longae, 1-4-florae, plerumque secunde ad 2-4 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** tenuis, 1,5-2,3 x 1,1-1,5 mm, ± anguste triangularis, acuta, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,9-2,4 x 0,9-1,1 mm, anguste oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 4,6-5,4 x 2,0-2,3 mm, anguste oblongo-elliptica, rotunda ad obtusa, margine ± anguste membranaceo, parte centrali carnosula, 3,1-4,1 x 1,2-1,5 mm, oblonga, acuminata, acumine

0,9-1,2 mm longo, marginem non contingente. **Calyx** 4,6-5,2 mm longus, ex bractea superiore 1,3-1,8 mm exsertus, tubo sparsim breviter ad longe piloso; dentes calycis ca. 1,0 x 0,9 mm, ± anguste semi-elliptici; costae tubi supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** 6,9-7,2 x 2,0-2,2 mm, cuneata, pallide rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 5,0-5,5 mm diametro.

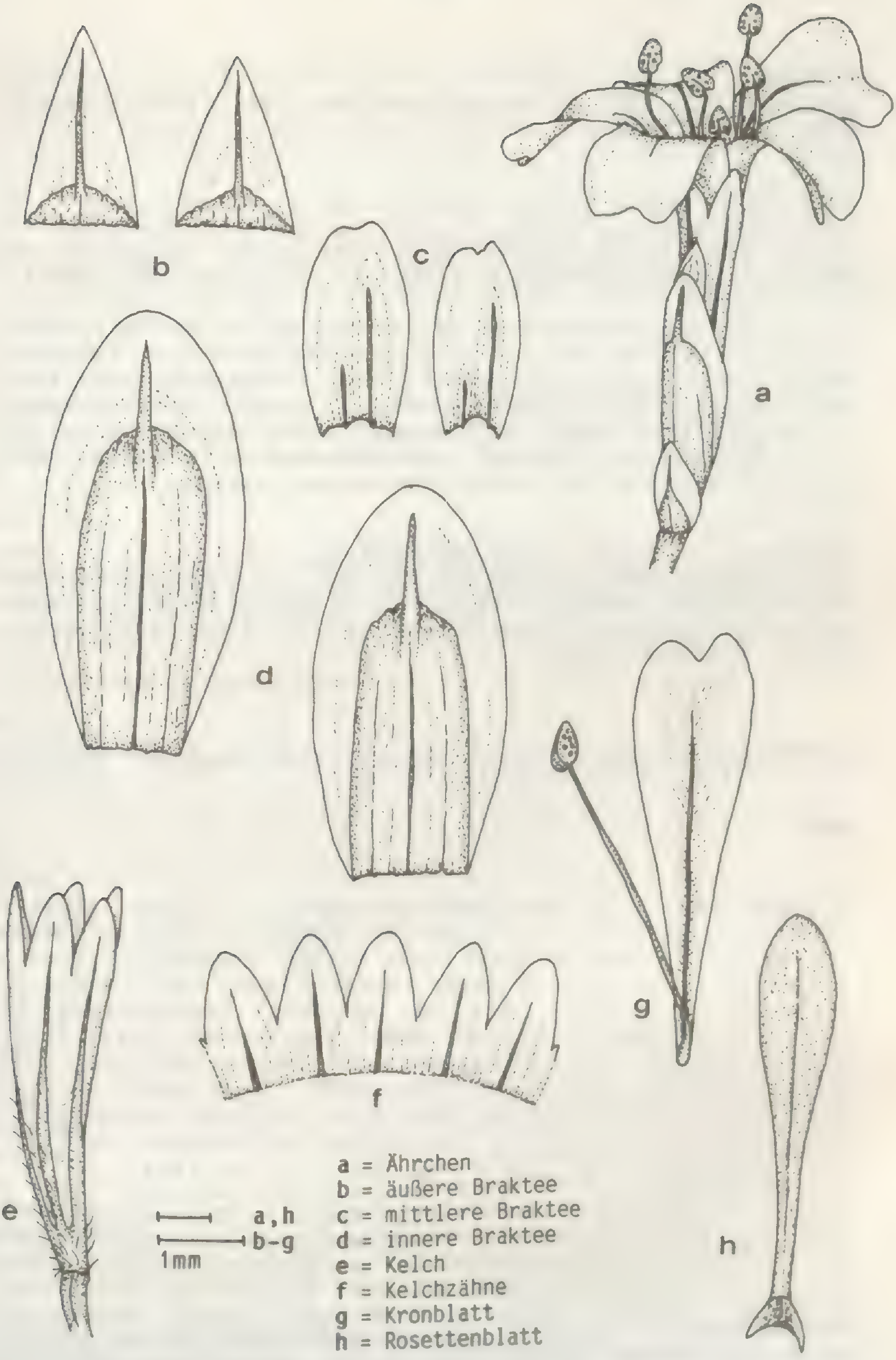
Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 2-10 cm lang, in der oberen Hälfte locker bis dicht verzweigt und dicht schraubig beblättert. **Blätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 10-40 x 2,7-7,0 mm; Spreite schmal keilförmig bis schmal spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis rund, im Querschnitt leicht gewölbt, an den Rändern leicht eingerollt, dunkelgrün, 1-nervig; Stiel 0,8-2,0 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** sehr zierlich, 5-20 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, nahezu gerade bis schwach zickzackförmig gebogen; Verzweigung über dem unteren Drittel des Stengels beginnend. **Infloreszenz** schirmrispenartig. **Äste I. Ordnung** zierlich, locker ein- oder zweiseitswendig angeordnet, bis zu 5 cm lang, nahezu gerade, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 25°-45°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** 10-60 mm lang, gerade bis leicht gebogen, nahezu aufrecht. **Ährchen** zierlich, 6,0-7,0 mm lang, 1-4-blütig, meist einseitswendig zu 2-4 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** zart, 1,9-2,3 x 1,1-1,5 mm, ± schmal dreieckig, am oberen Ende spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,9-2,4 x 0,9-1,1 mm, schmal länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 4,6-5,4 x 2,0-2,3 mm, schmal länglich-elliptisch, am oberen Ende rund bis stumpf; Rand ± schmal häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,1-4,1 x 1,2-1,5 mm, länglich, mit einer 0,9-1,2 mm langen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,6-5,2 mm lang, die innere Braktee um 1,3-1,8 mm überragend; Kelchröhre auf einer Hälfte oder nur an der Basis spärlich, kurz bis lang behaart; Kelchzähne ca. 1,0 x 0,9 mm, ± schmal halb-elliptisch; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 6,9-7,2 x 2,0-2,2 mm, keilförmig, blaß rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,0-5,5 mm.

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Mallorca, Menorca (auf Mallorca nur an der Nordostküste und auf Menorca nur am Cabo Fabaritx).
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-454.

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca
Felsküste westlich der Cala de San Vicente, KARLSSON & KRAFT (= Li-454) (M; herb. ERBEN) -- Artà: Colònia de St. Pere, Punta d'es Barracas, Felsküste, 2-15 m, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (M, MA, herb. ERBEN).

Abb.: 18 Limonium tenuicaule



a = Ährchen
b = äußere Braktee
c = mittlere Braktee
d = innere Braktee
e = Kelch
f = Kelchzähne
g = Kronblatt
h = Rosettenblatt

Abb.: 18 **Limonium tenuicaule**

Menorca
Rochers maritimes du Cabo Fabaritx, 30.5.1985, CHARPIN 19222 & MASSON (G).

Auf beiden Inseln kommen Bastarde mit *L. minutum* (L.) Chaz. vor, die habituell *L. tenuicaule* sehr nahe kommen, aber an ihren kurz behaarten Blättern und Stengeln sowie an den deutlich kleineren Ährchen leicht zu erkennen sind. 2n= 18.

Diese neue Sippe dürfte am ehesten in die Nähe von *L. minutum* (L.) Chaz. zu stellen sein. Beide Arten sind habituell durch ihre langen, dicht beblätterten Stämmchen, ihre kleinen spatelförmigen Blätter und ihre zarten Infloreszenzen charakterisiert. *Limonium tenuicaule* ist jedoch von *L. minutum* durch ihre größeren und schmäleren Blätter, ihre deutlich längeren Ähren sowie größeren Ährchen leicht zu trennen.

Wie schon in meinen letzten Bemerkungen zur Gattung *Limonium* (Erben 1988) angekündigt und um weitere Verwechslungen der nun enger gefaßten Sippe *L. minutum* auszuschließen, möchte ich an dieser Stelle noch einmal eine Beschreibung von *L. minutum* geben:

Limonium minutum (L.) Chaz., Dict. Jard. Suppl.**2**: 35 (1790)

Abb.: 19

Pflanze ausdauernd, kahl oder nur teilweise kurz, papillös behaart, mehrstengelig; kleine, halbkugelförmige Büsche bildend. **Stämmchen** 5-20 cm lang, locker verzweigt, dicht, schraubig beblättert. **Blätter** sehr klein, zur Blütezeit nicht verwelkt, 4-10 x 2-4 mm; Spreite spatelförmig bis breit keilförmig, am oberen Ende abgerundet oder leicht ausgerandet, an den Rändern ± stark eingerollt, im Querschnitt gewölbt, oberseits rauh, kahl oder kurz papillös behaart, mit einer auf der Oberseite ± tief eingesenkten Mittelrippe; Stiel 0,6-1,0 mm breit, ca. 1/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** zierlich, 4-10 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, zickzackförmig gebogen, kahl oder nur im unteren Drittel kurz, papillös behaart; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** schmal rispenförmig; mit wenigen, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig am Stengel sitzend, die unteren 1-4 steril, die oberen fertil und bis zu 3 cm lang, gerade, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 40°-50°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** dicht an der Spitze der Infloreszenz sitzend, 5-10 mm lang, gerade bis schwach bogenförmig. **Ährchen** 4,5-5,5 mm lang, 1-3-blütig, zu 6-9 pro cm angeordnet, normalerweise sich gegenseitig berührend. **Äußere**

Braktee 1,2-1,8 x 1,3-2,0 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende stumpf bis breit spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, mit einer fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,3-2,0 x 1,2-1,5 mm, breit länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 3,6-4,5 x 2,7-3,1 mm, elliptisch, am oberen Ende abgerundet bis stumpf; Rand ± breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,4-3,3 x 1,4-2,1 mm, länglich-elliptisch, mit einer 0,5-0,8 mm langen, dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 3,8-4,5 mm lang, die innere Braktee um ca. 1,1 mm überragend; Kelchröhre entweder nur an der Basis oder an der Basis und auf einer Hälfte spärlich bis dicht, lang behaart; Kelchzähne ca. 0,6 x 0,8 mm, dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis endend. **Kronblätter** 6,8-7,1 x 1,9-2,0 mm, keilförmig, blaß rotviolett. **Blütendurchmesser** 6,0-6,5 mm.

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Mallorca, Menorca (nur von Menorca und der Nordostküste von Mallorca).
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-866.

Untersuchte Aufsammlungen

Menorca
Zwischen Santa Galdana und Sant Tomás, Cala Escorxada, Felsküste, 19.4.1984, LUTZ (M, herb. ERBEN) -- Cabo Favaritx, esquistos, 12.6.1980, E. VALDES-BERMEJO 5626 & al. (MA) -- in rupestribus et glareosis maritimis ad Cala Mezquita, Ciudadela et Fornells, 0-3 m s.m., 1./9./16.7.1885, PORTA & RIGO (M) -- Cala de Biniancolle, rocas calizas del litoral, arenas salobres, 12.6.1980, E. VALDES-BERMEJO 5620 bis & al. (MA) -- rochers maritimes du Cabo Fabaritx, 30.5.1985, CHARPIN 19222 & MASSON (G) --Cala de San Esteban, en Villácardos, Peñascos maritimos, 13.7.1910, FONT (MA).
Mallorca
Cabo Formentor, nordöstlich Puerto Pollens, Kalk, ca. 100 m, 19.5.1985 (GZU) -- Artà: Colònia de St. Pere, Cala d'es Cans, flache Felsküste, 5-15 m, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (M, MA, herb. ERBEN).

Typische *L. minutum*-Pflanzen zeichnen sich durch lange, gleichmäßig schraubig beblätterte Stämmchen, sehr kleine, breit keilförmige Blätter und kleine, zierliche Infloreszenzen aus.

Auf Cabrera und Menorca treten Bastarde mit *L. caprariense* auf, die habituell *L. minutum* sehr ähnlich sehen, aber nur in der oberen Hälfte beblätterte Stämmchen, kräftigere, stärker verzweigte Stengel und deutlich längere Brakteen ausbilden.

Abb.: 19 Limonium minutum

Am Cabo Favaritx (Menorca) treten Bastardschwärme mit *L. virgatum* auf, die sich habituell teils intermediär verhalten, teils näher bei *L. minutum* bzw. *L. virgatum* stehen. Von *L. minutum* unterscheiden sie sich auf den ersten Blick durch ihren kräftigeren Wuchs, die längeren, schmal keilförmigen Blätter und die zahlreichen, dichotomartig verzweigten sterilen Äste. Je näher die Pflanzen bei *L. virgatum* stehen, desto länger (bis zu 8 mm) werden die Ährchen.

19. ***Limonium heterospicatum*** Erben, spec. nova

Typus: Ibiza: San Franzisco, bei der Pumpstation an der Saline, 26.10.1971, KUHBIER & FINSCHOW 1274 (Holotypus: BREM)

Syn.: *Limonium ramossisimum* (Poiret) Maire subsp. *provinciale* sensu Kuhbier, Veröff. Überseemus. Bremen, Reihe A, **5**: 17 (1978)

Abb.: 20

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 2-5 cm longi, laxe ramosi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 15-50 x 6-11 mm, spatulata ad cuneato-spatulata, rotunda ad obtusa vel leviter emarginata, plana, 1-3-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 0,8-2,0 mm latum attenuata. **Caules** ± tenues, 7-22 cm longi, erecti, subrecti ad subflexuosi, in parte superiore ramosi. **Rami** laxe distiche dispositi, fertiles, usque ad 8 cm longi, recti ad subarcuati, oblique sursum spectantes ad patentes, sub angulis 40°-60° abeuntes, in parte superiore laxe ramosi. **Inflorescentiae** paniculata, forma rhombica vel anguste umbelliformi. **Spicae** subrectae, duabus variis formis: vel 6-20 mm longae, spiculis dense dispositis, vel 20-35 mm longae, spiculis laxe dispositis. **Spiculae** 5-6 mm longae, vel 1-florae et ad 4-5 in 1 cm dispositae (apud spicas longas), vel 3-4-florae et ad 7-8 in 1 cm dispositae (apud spicas breves). **Bractea inferior** 1,1-1,8 x 1,7-1,9 mm, triangulari-ovata, obtusa, margine anguste ad late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,3-1,8 x 1,0-1,3 mm, elliptica ad oblongo-elliptica. **Bractea superior** 3,8-4,0 x 2,8-3,0 mm, elliptica, rotunda ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,5-2,9 x 1,4-1,8 mm, oblonga ad oblongo-elliptica, acuminata, acumine 0,8-1,0 mm longo, anguste triangulari, marginem non contingente. **Calyx** 3,8-4,1 mm longus, ex bractea superiore 1,0-1,5 mm exsertus, tubo unilateraliter breviter ad longe piloso; dentes calycis tenuissimi, ca. 0,4 x 0,7 mm, transverse late semi-elliptici; costae tubi supra basim dentium

Abb.: 20 Limonium heterospicatum

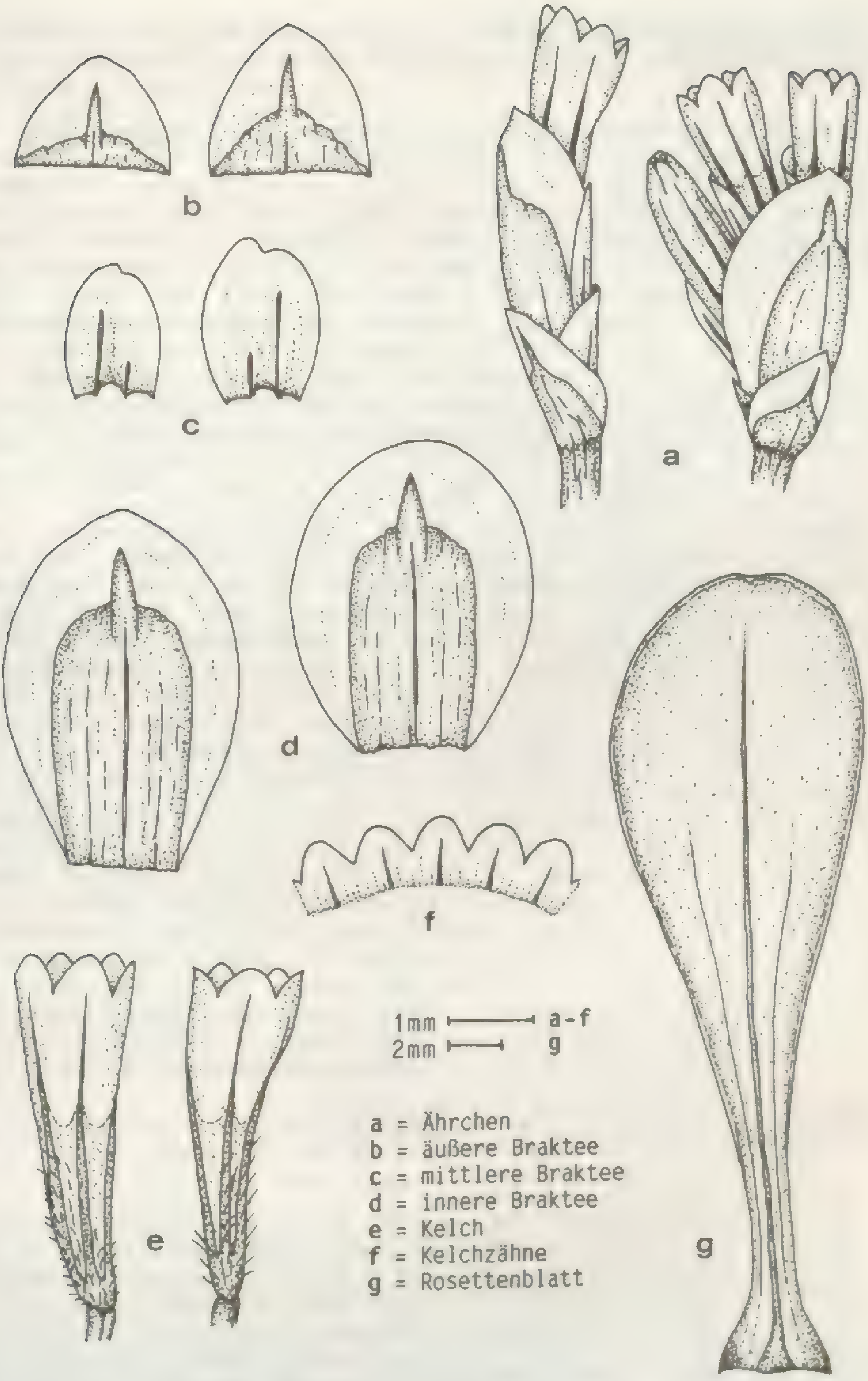


Abb.: 20 **Limonium heterospicatum**

calycis desinentes. **Petala** 6,8-7,2 x 1,9-2,1 mm, cuneata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 5,5-6,0 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 2-5 cm lang, locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 15-50 x 6-11 mm; Spreite spatelförmig bis keilförmig-spatelförmig, am oberen Ende rund bis stumpf oder leicht ausgerandet, mit einem kleinen Spitzchen, eben, 1-3-nervig; Stiel 0,8-2,0 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** ± zierlich, 7-22 cm lang, aufrecht, nahezu gerade bis schwach zickzackförmig gebogen; Verzweigung im mittleren Stengelbereich beginnend. **Infloreszenz** ± breit rispenartig; ohne sterile Äste. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig angeordnet, bis zu 8 cm lang, gerade bis schwach bogenförmig, schräg nach oben gerichtet bis nahezu ausgebreitet (Verzweigungswinkel 40°-60°), in der äußeren Hälfte locker verzweigt. **Ähren** in zwei Formen auf verschiedenen Infloreszenzen auftretend: entweder 6-20 mm lang und mit dicht angeordneten Ährchen, oder 20-35 mm lang und mit nur locker angeordneten Ährchen, beide Formen nahezu gerade. **Ährchen** 5-6 mm lang, entweder 1-blütig und zu 4-5 pro cm angeordnet (bei langen Ähren) oder 3-4-blütig und zu 7-8 pro cm angeordnet (bei kurzen Ähren). **Äußere Braktee** 1,1-1,8 x 1,7-1,9 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende stumpf; Rand schmal bis breit häutig; zentraler Bereich ± fleischig, mit einer nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,3-1,8 x 1,0-1,3 mm, elliptisch bis länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 3,8-4,0 x 2,8-3,0 mm, elliptisch, am oberen Ende rund bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,5-2,9 x 1,4-1,8 mm, länglich bis länglich-elliptisch, mit einer 0,8-1,0 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 3,8-4,1 mm lang, die innere Braktee um 1,0-1,5 mm überragend; Kelchröhre auf einer Hälfte und an der Basis spärlich, kurz bis lang behaart; Kelchzähne sehr zart, ca. 0,4 x 0,7 mm, quer breit halb-elliptisch; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 6,8-7,2 x 1,9-2,1 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,5-6,0 mm.

Standort: Auf salzhaltige Sandböden.
Vorkommen: Ibiza (nur in der Umgebung von San Franzisco).

Diese Art, die bisher nur in der Typusaufsammlung vorliegt, ist auf ein kleines Gebiet an der Südspitze Ibiza's beschränkt und im Habitus durch rosettig angeordnete, spatelförmig-keilförmige Blätter, zierliche Stengel und locker zweiseitswendig angeordnete Äste gekennzeichnet. Das Bemerkenswerteste von *L. heterospicatum* ist aber die Tatsache (das Epitheton nimmt darauf Bezug), daß man auf verschiedenen Individuen einer Population wie auch auf ein und derselben Pflanze zwei unterschiedlich aussehende Ährentypen beobachten kann. Im einen Fall sind die Ähren kurz und tra-

gen dicht angeordnete Ährchen, im anderen Fall sind die Ähren annähernd doppelt so lang und tragen nur locker angeordnete Ährchen.

Da noch zu wenig Material vorliegt und auch karyologische Daten fehlen, läßt sich diese Art nur schwer einordnen. Nähere Beziehungen dürften aber zu *L. gibertii* bestehen, zu der auch eine gewisse habituelle Ähnlichkeit besteht.

20. ***Limonium scorpioides*** Erben, spec. nova

Typus: Formentera: Stany del Pudent, IV.1973, T. TARAZONA (Holotypus: MA; Isotypus: herb. ERBEN).

Syn.: *Limonium caprariense* (Font Quer & Marcos) Pignatti subsp. *multiflorum* Pignatti, Arch. Bot. (Forli) 31: 81 (1965), p.p.

Abb.: 21

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 5-25 cm longi, laxe ad dense ramosi, in parte 1/3 superiore spiraliter foliati. **Folia** florendi tempore persistentia, 5-18 x 2,5-7,0 mm, spatulata ad cuneato-spatulata, rotunda vel subemarginata, marginibus subrevoltis, atro-viridia, supra aspera, 1-nervia, in petiolum 1/4-2/5 longitudinis laminae attingentem 0,8-2-0 mm latum attenuata. **Caules** validi et rigidi, 5-20 cm longi, adscendentes ad erecti, flexuosi, fere a basi ramosi. **Rami** rigidi, ± dense distiche dispositi, in partibus 1/2-2/3 inferioribus caulis steriles, in parte 1/3 superiore fertiles, usque ad 5 cm longi, scorpioides, non vel laxissime ramosi, sub angulis 60°-80° abeuntes. **Inflorescentia** paniculata, forma anguste obtrullata vel semi-trullata. **Spicae** 5-30 mm longae, subcurvatae, subpatentes. **Spiculae** 6,0-6-5 mm longae, 1-3-florae, ad 5-7 in 1 cm dispositae, mutue non attingentes. **Bractea inferior** 1,7-2-1 x 1,6-2,0 mm, triangularis ad triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali fere omnino membranacea. **Bractea media** 1,9-2,4 x 1,2-1,8 mm, oblonga ad oblongoelliptica, membranacea. **Bractea superior** 3,9-4,9 x 2,8-3,3 mm, elliptica ad obovata, rotunda ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,6-3,4 x 1,5-2,1 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,8-1,2 mm longo, ± anguste triangulari, marginem non contingente. **Calyx** 4,5-5,2 mm longus, ex bractea superiore 1,5-2,0 mm exsertus, tubo dense longe piloso; dentes calycis ca. 0,6 x 1,0 mm, triangulari-ovati; costae tubi ad basim vel supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** 6,8-7,0 x 1,9-2,1 mm, cuneata, pallide rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 5,5-6,0 mm diametro.

Abb.: 21 Limonium scorpioides

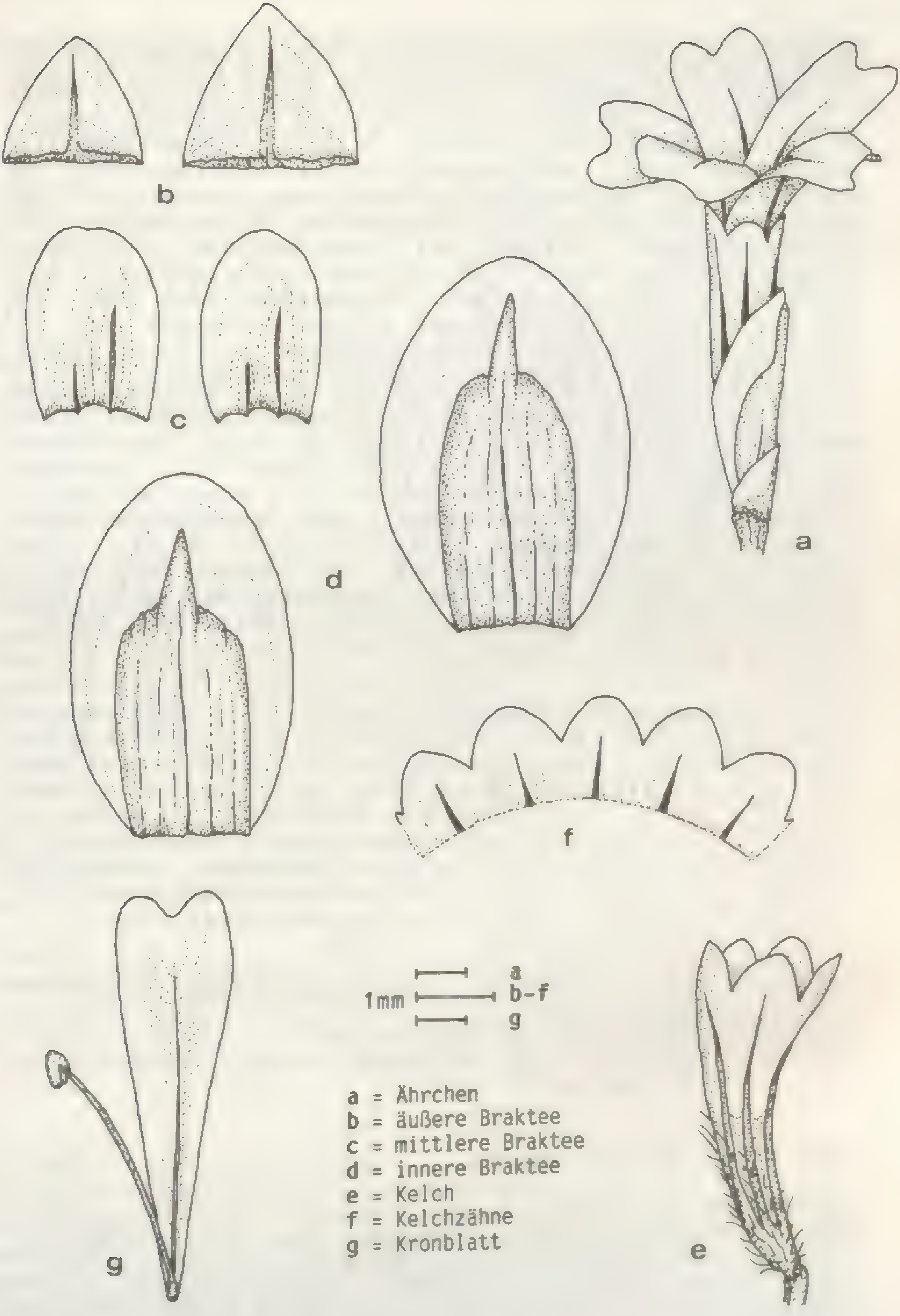


Abb.: 21 **Limonium scorpioides**

Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 5-25 cm lang, locker bis dicht verzweigt, im oberen Drittel schraubig beblättert. **Blätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 5-18 x 2,5-7,0 mm; Spreite spatelförmig bis keilförmig-spatelförmig, am oberen Ende rund oder schwach ausgerandet, an den Rändern nach unten gebogen, nur im vertrockneten Zustand ± eingerollt, oberseits etwas rauh, dunkelgrün, mit einem auf der Oberseite eingesenkten Mittelnerv; Stiel 0,8-2,0 mm breit, 1/4-2/5 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** kräftig, starr, 5-20 cm lang, aufsteigend bis aufrecht, zickzackförmig gebogen; Verzweigung bald über der Basis beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenartig; mit mehreren sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** starr, ± dicht, zweiseitswendig angeordnet, in der unteren Hälfte oder in den unteren zwei Dritteln steril, im oberen fertil, bis zu 5 cm lang, ± stark bogenförmig nach unten gekrümmt (Verzweigungswinkel 60°-80°), nicht oder nur sehr locker verzweigt. **Ähren** 5-30 mm lang, leicht bogenförmig gekrümmt, nahezu waagrecht abstehend. **Ährchen** 6,0-6,5 mm lang, 1-3-blütig, zu 5-7 pro cm angeordnet, sich gegenseitig nicht berührend. **Äußere Braktee** 1,7-2,1 x 1,6-2,0 mm, nahezu dreieckig bis dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich fast vollständig häutig, mit einer langen, feinen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,9-2,4 x 1,2-1,8 mm, länglich bis länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 3,9-4,9 x 2,8-3,3 mm, elliptisch bis obovat, am oberen Ende rund bis abgerundet; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,6-3,4 x 1,5-2,1 mm, länglich, mit einer 0,8-1,2 mm langen, ± schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,5-5,2 mm lang, die innere Braktee um 1,5-2,0 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte und an der Basis dicht, lang behaart; Kelchzähne ca. 0,6 x 1,0 mm, dreieckig-eiförmig; Rippen der Kelchröhre an oder kurz über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 6,8-7,0 x 1,9-2,1 mm, keilförmig, blaß rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,5-6,0 mm.

Standort: Auf Sandflächen und felsigen Hängen in Küstennähe.
Vorkommen: Formentera, Isla Espalmador.
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-878.

Untersuchte Aufsammlungen

Formentera
Stany del Pudent, 4.1973, TARAZONA (MA, herb. ERBEN) -- Zwischen den Küstenfelsen bei Carnatge, 3.6.1972, KUHBIER & FINSCHOW 1593 (BREM, herb. ERBEN) -- Estany Pudent i Trucadós, 20.7.1920, GROS (RO) -- Bei Arenal am Strande, auf Sand, 5.6.1972, KUHBIER & FINSCHOW 1718 (BREM) -- La Sabina, am Westrand der Salinenbecken, zwischen Arthrocnemum-Gebüsch, 7.6.1972, KUHBIER & FINSCHOW 1745 (BREM) -- Abun-

dant on rock outcrops on western side of Estany Pudent, northwest of Ca'n Blay, 9.5.1968, BOWDEN & SIMS 1879 (BREM) (BREM).

Isla Espalmador
Im W-Teil der Insel in der Nähe des Torre, auf steinigem Boden, einzige Vegetation, 22.11.1973, KUHBIER & FINSCHOW 2218 (BREM).

Diese neue Art tritt nur in einem sehr kleinen Gebiet auf, das sich von Formentera bis zur Südspitze von Ibiza erstreckt. *Limonium scorpioides* ist durch lange, schraubig beblättere Stämmchen, kleine spatelförmige Blätter und durch bogenförmig nach unten gekrümmte Äste unverkennbar. Nähere Beziehungen dürften vor allem zu *L. caprariense* bestehen. *L. scorpioides* erinnert zwar habituell an *L. caprariense*, unterscheidet sich aber von dieser Art durch ihre Kahlheit, längere Stämmchen, kleinere Blätter, größere Ährchen und durch ihre elliptischen bis obovaten inneren Brakteen.

An der Südspitze von Ibiza treten Bastarde mit *L. caprariense* auf, die habituell *L. scorpioides* gleichen, aber stärker verzweigte, schräg nach oben gerichtete Äste tragen.

Bastarde mit *L. pseudebusitanum*, die auf Formentera, der Isla Espardell und auf Ibiza zu finden sind, erkennt man an ihren langen, schmal keilförmigen Blättern sowie an ihren längeren Stengel, Ästen und Ähren.

Bastarde mit *L. virgatum* nehmen habituell eine intermediäre Stellung ein, unterscheiden sich aber von *L. scorpioides* vor allem durch breitere Blätter, zierlichere Stengel und stärker verzweigte, nahezu gerade Äste.

Schließlich sind noch von der kleinen Insel Espardell Bastarde mit *L. gibertii* bekannt, die lange, dicht schraubig beblätterte Stämmchen und breit elliptische innere Brakteen ausbilden.

Limonium caprariense findet bei LLORENS (1987) als Art keine Anerkennung mehr und wird nur als Synonym von *L. ebusitanum* aufgeführt. Morphologische Untersuchungen der Typusexemplare sowie vergleichende Merkmalsanalysen, die an Lebendmaterial durchgeführt wurden, ergaben aber, daß zwischen beiden Sippen eine Reihe quantitativer und qualitativer Unterschiede bestehen und daß es durchaus gerechtfertigt ist, *L. caprariense* den Status einer Art zuzuerkennen.

Limonium caprariense (Font Quer & Marcos) Pignatti, Arch. Bot. (Forli) 31: 77 (1955).

Lectotypus: Illa Cabrera: La Punta d'es Castell, roques maritimes, 6.VI.1933, MARCOS (BC 87306).

Syn.: *Limonium minutum* L. subsp. *caprariense* Font Quer & Marcos,
Limonium ebusitanum sensu Llorens, Lazaroa 8: 40 (1987), p.p.

Abb.: 22

Pflanze ausdauernd, nahezu kahl bis teilweise dicht, kurz behaart, mehrstengelig. **Stämmchen** 2-10 cm lang, locker verzweigt, im oberen Drittel rosettenartig beblättert. **Blätter** nahezu waagrecht abstehend, zur Blütezeit nicht verwelkt, 10-35 x 3,5-10,0 mm; Spreite ± breit keilförmig bis keilförmig-spatelförmig, am oberen Ende rund, bisweilen leicht ausgerandet, an den Rändern unregelmäßig fein gewellt und leicht eingerollt, ± eben, 1-nervig, warzig bis kurz behaart, nur selten nahezu kahl; Stiel 0,8-1,5 mm breit, 1/4-1/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 7-16 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, zickzackförmig bis unregelmäßig hin und her gebogen, an den Knoten ± schwach eingeschnürt, normalerweise in der unteren Hälfte dicht, kurz behaart; Verzweigung meist über dem unteren Drittel beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenartig; mit mehreren, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** ein- oder zweiseitswendig angeordnet, bisweilen die unteren 1-5 steril und kurz, die oberen fertil und bis zu 5 cm lang, gerade bis bogenförmig oder auch zickzackförmig gebogen, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 45°-55°), locker verzweigt. **Ähren** 5-40 mm lang, nahezu gerade, aufrecht. **Ährchen** 5-6 mm lang, 1-3-blütig, meist zweiseitswendig angeordnet, basal zu 3-5, apikal zu 5-7 pro cm. **Äußere Braktee** 1,2-1,9 x 1,2-1,8 mm, dreieckig bis dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich nahezu häutig, mit einer häufig nur angedeuteten, langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,5-2,0 x 1,0-1,2 mm, länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 3,5-4,3 x 2,0-2,5 mm, ± schmal elliptisch, am oberen Ende rund, gelegentlich schwach ausgerandet; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,4-3,1 x 1,0-1,4 mm, länglich, mit einer 1,0-1,3 mm langen, ± linearen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** verkehrt kegelförmig, 3,8-4,6 mm lang, die innere Braktee um 1,0-1,5 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte spärlich bis dicht, ± lang behaart; Kelchzähne ca. 0,6 x 0,9 mm, halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 7,5-8,0 x 1,7-1,9 mm, keilförmig, blaß rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,5-6,0 mm.

Abb.: 22 Limonium caprariense

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Balearen: Isla Cabrera.
Chromosomenzahl: 2n = 27.

Typische Exemplare von *L. caprariense* zeichnen sich durch nahezu rosettig angeordnete, waagrecht abstehende, dunkelgrüne Blätter und durch kurze, kräftige Stengel aus. Ferner trägt der zentrale Bereich der inneren Braktee eine lange, lineare Spitze.

Limonium caprariense bildet mit mehreren Arten Bastarde. Erwähnen möchte ich an dieser Stelle nur die häufig vorkommenden Bastarde mit *L. pseudebusitanum*, die sich habituell teils intermediär verhalten, teils eher *L. caprariense* gleichen. Von *L. caprariense* unterscheiden sie sich besonders durch ihre schmal keilförmigen Blätter, zierlicheren Stengel und Äste sowie durch ihre größeren Brakteen.

21. *Limonium camposanum* Erben, spec. nova

Typus: Mallorca, Banda defora dels camps de Salicornia, Salobre de Campos, 09.76, A. & Ll. LLORENS (Holotypus: M; Isotypi: herb. ERBEN, herb. LLORENS).

Syn.: ---

Abb.: 23

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 3-10 cm longi, laxe ramosi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 35-75 x 6-20 mm, cuneato-spatulata, rotunda ad obtusa, interdum leviter mucronata, plana, laevia, 3-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 1-3 mm latum attentuata. **Caules** 15-35 cm longi, erecti, subflexuosi, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma trullata vel rhombica. **Rami** laxe distiche dispositi, fertiles, usque ad 7 cm longi, subrecti, oblique sursum spectantes, sub angulis 30°-45° abeuntes, laxe ramosi. **Spicae** ± dense in parte 1/3 superiore inflorescentiae dispositae, 10-25 mm longae, rectae ad subarcuatae. **Spiculae** 5,5-6,0 mm longae, 2-4-florae, ad 7-9 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,7-2,0 x 1,9-2,1 mm, triangulari-ovata, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem non contingente. **Bractea media** 1,8-2,0 x 1,2-1,3 mm, oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 3,9-4,3 x 2,8-3,1 mm, elliptica ad obtusa, rotunda, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,5-3,1 x 1,4-1,8 mm, oblonga, acuminata, acumine anguste triangulari, 0,8-1,0 mm longo, marginem non

contingente. **Calyx** 4,1-4,8 mm longus, ex bractea superiore 1,0-1,5 mm exsertus, tubo unilateraliter dense ± longe piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,9 mm, transverse late semi-elliptici; costae tubi ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7,5-7,8 x 1,9-2,1 mm, cuneata, rubroviolacea. **Corolla** infundibuliformis, 6,0-6,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 3-10 cm lang, locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 35-75 x 6-20 mm; Spreite keilförmig-spatelförmig, am oberen Ende rund bis stumpf, bisweilen mit einem kleinen Spitzchen, eben, glatt, 3-nervig; Stiel 1-3 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 15-35 cm lang, aufrecht, leicht zickzackförmig gebogen; Verzweigung über dem unteren Drittel beginnend. **Infloreszenz** schmal rispig. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig angeordnet, bis zu 7 cm lang, nahezu gerade, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 30°-45°), locker verzweigt. **Ähren** ± dicht im oberen Drittel der Infloreszenz sitzend, 10-25 mm lang, gerade bis schwach gekrümmt. **Ährchen** 5,5-6,0 mm lang, 2-4-blütig, zu 7-9 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** 1,7-2,0 x 1,9-2,1 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,8-2,0 x 1,2-1,3 mm, länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 3,9-4,3 x 2,8-3,1 mm, elliptisch bis obovat, am oberen Ende rund; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,5-3,1 x 1,4-1,8 mm, länglich, mit einer 0,8-1,0 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,1-4,8 mm lang, die innere Braktee um 1,0-1,5 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte dicht, ± lang behaart; Kelchzähne ca. 0,5 x 0,9 mm, quer breit halb-elliptisch; Rippen der Kelchröhre vor der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 7,5-7,8 x 1,9-2,1 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 6,0-6,5 mm.

Standort: Küstenfelsen und auf steinigen, salzhaltigen Böden.
Vorkommen: Mallorca (nur in der weiteren Umgebung von Puerto de Campos und Port Vell).
Chromosomenzahl: 2n = 27; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-1184.

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca
Salobre de campos, 9.1976, A. & Ll. LLORENS (M, herb. ERBEN) -- Colonia de Sant Jordi, 1983, E. BAYER (= Li-1184) (herb. ERBEN) -- Estanque a La Colonia (Campos), 6.6.1952, PIGNATTI (ROM) -- Roques maritimes a Port Vell, 7.1973, A. & Ll. LLORENS (herb. ERBEN).

Abb.: 23 Limonium camposanum

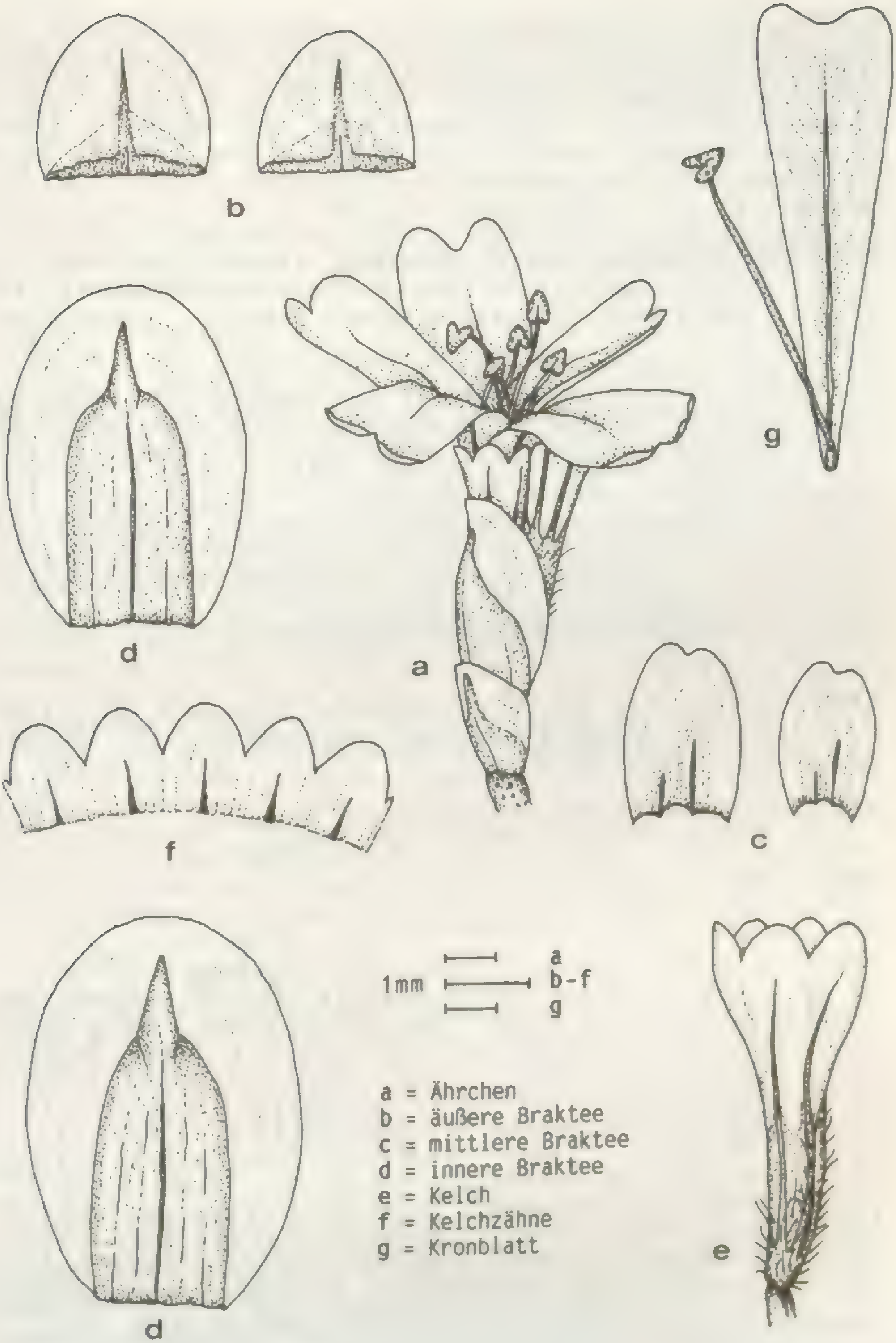


Abb.: 23 Limonium camposanum

Diese neue Sippe, die häufig mit *L. lychnidifolium* oder *L. gougetianum* verwechselt wurde, ist durch ihre dicht rosettig angeordneten, spatelig-keilförmigen Blätter, ihre schlanken Infloreszenzen, ihre kurzen Ähren sowie dicht angeordneten Ährchen charakterisiert. In ihrem Aussehen erinnert sie etwas an *L. alcudianum*, von der sie aber durch ihren zierlicheren Wuchs und ihre kleineren Ährchen gut zu trennen ist.

In der Umgebung von Puerto de Campos treten Bastarde mit *L. pseudebusitanum* auf. In ihren Infloreszenzen nähern sie sich *L. camposanum*, in ihren Blättern eher *L. pseudebusitanum*.

Am Cap Blanc kommen Bastarde mit *L. companyonis* vor, die habituell eher *L. camposanum* gleichen, sich aber von dieser Art durch ihren zierlicheren Wuchs, die viel kleineren und an den Rändern leicht eingerollten Blätter, die kürzeren Ährchen und den nach der Blütezeit tief eingerissenen und stieltellerförmig ausgebreiteten Kelchsaum unterscheiden.

22. *Limonium alcudianum* Erben, spec. nova

Typus: Majorca: La Albufera, Bahia de Alcudia, 19.5.1988, BRULLO, PAVONE & LLORENS (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Syn.: *Limonium lychnidifolium* sensu Pignatti, Arch. Bot. (Forli) **36**: 207 (1960), non Girard.

Abb.: 24

Planta perennis, glabra, oligocaulis. **Caudiculi** 2-5 cm longi, fere a basi ramosi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 30-70 x 7-15 mm, cuneato-spatulata, rotundata ad obtusa, ± plana, 1-3-nervia, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem, 1-3 mm latum attenuata. **Caules** 15-35 cm longi, erecti ad adscendentes, in parte 1/3 inferiore ± recti,in partribus 2/3 superioribus. flexuosi vel compluries arcuati, ramosi. **Rami** laxe secunde vel distiche dispositi, crebro inferiores 1-3 steriles, superiores fertiles, usque ad 12 cm longi, ± recti, oblique sursum spectantes, sub angulis 40°-50° abeuntes, non vel laxe ramosi. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata. **Spicae** 10-25 mm longae, rectae vel subarcuatae. **Spiculae** 6-7 mm longae, 2-4-florae, ad 5-7 in 1 cm dispositae, mutue contingentes. **Bractea inferior** 2,0-2,4 x 2,0-2,3 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem non attingente. **Bractea media** 1,8-2,3 x 1,3-1,7 mm, oblongo-elliptica, rotunda ad subemarginata, membranacea. **Bractea** supe-

rior 4,2-4,6 x 3,2-3,7 mm, ± late elliptica, obtusa ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 3,0-3,3 x 1,7-2,1 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,9-1,1 mm longo, anguste triangulari, marginem non contingente. **Calyx** 4,4-5,1 mm longus, ex bractea superiore 1,2-1,5 mm exsertus, tubo sparsim ad dense longe piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 1,1 mm, latissime semi-elliptici; costae tubi ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7,8-8,3 x 2,1-2,5 mm, cuneata, violacea. **Corolla** infundibuliformis, 6,8-7,5 mm diametro.

Pflanze ausdauernd, kahl, wenigstengelig. **Stämmchen** 2-5 cm lang, über der Basis verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 30-70 x 7-15 mm; Spreite spatelig-keilförmig, am oberen Ende abgerundet bis stumpf, ± eben, 1-3-nervig; Stiel 1-3 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 15-35 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, im unverzweigten Abschnitt ± gerade, im verzweigten zickzackförmig gebogen oder mehrmals bogig; Verzweigung über dem unteren Drittel des Stengels beginnend. **Infloreszenz** schlank, rispenförmig; ohne oder nur mit 1-3 sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** ein- oder zweiseitswendig am Stengel sitzend, häufig die unteren 1-3 steril, die oberen fertil, bis zu 12 cm lang, ± gerade, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 40°-50°), nicht oder nur locker verzweigt. **Ähren** 10-25 mm lang, gerade bis schwach bogenförmig. **Ährchen** 6-7 mm lang, 2-4-blütig, zu 5-7 pro cm angeordnet, sich gegenseitig berührend. **Äußere Braktee** 2,0-2,4 x 2,0-2,3 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer langen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,8-2,3 x 1,3-1,7 mm, länglich-elliptisch, am oberen Ende rund bis schwach ausgerandet, häutig. **Innere Braktee** 4,2-4,6 x 3,2-3,7 mm, ± breit elliptisch, am oberen Ende stumpf bis abgerundet; Rand sehr breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,0-3,3 x 1,7-2,1 mm, länglich, mit einer 0,9-1,1 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,4-5,1 mm lang, die innere Braktee um 1,2-1,5 mm überragend; Kelchröhre spärlich bis dicht, lang behaart; Kelchzähne ca. 0,5 x 1,1 mm, sehr breit halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre vor der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 7,8-8,3 x 2,1-2,5 mm, keilförmig, blauviolett. **Blütendurchmesser** 6,8-7,5 mm.

Standort: Wege und Ränder von Salinenbecken, auf sandig-lehmigen Salzböden.
Vorkommen: Mallorca (nur S'Albufera von Alcúdia).
Chromosomenzahl: 2n = 27; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-455 und Li-456.

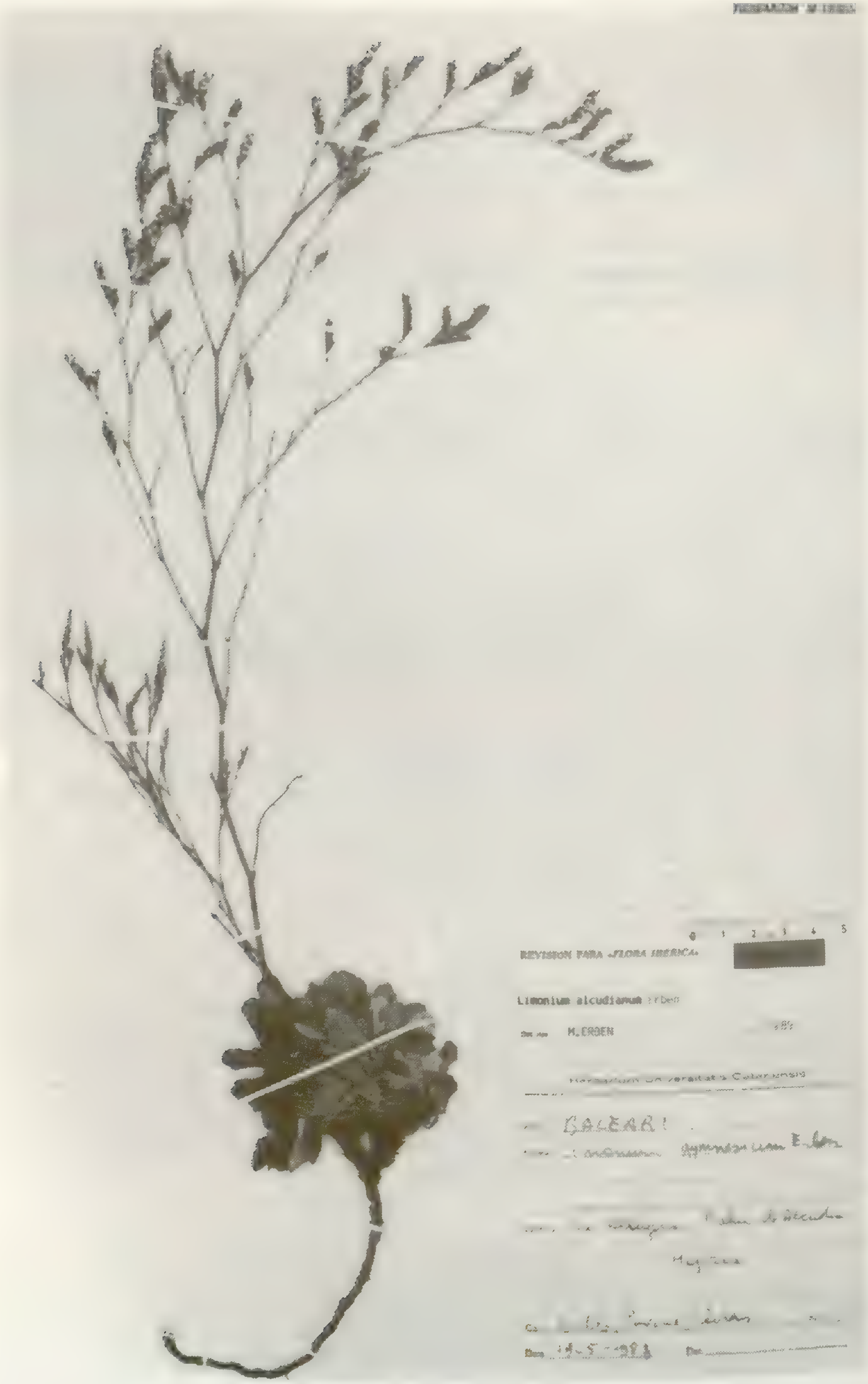


Abb.: 24 Limonium alcudianum

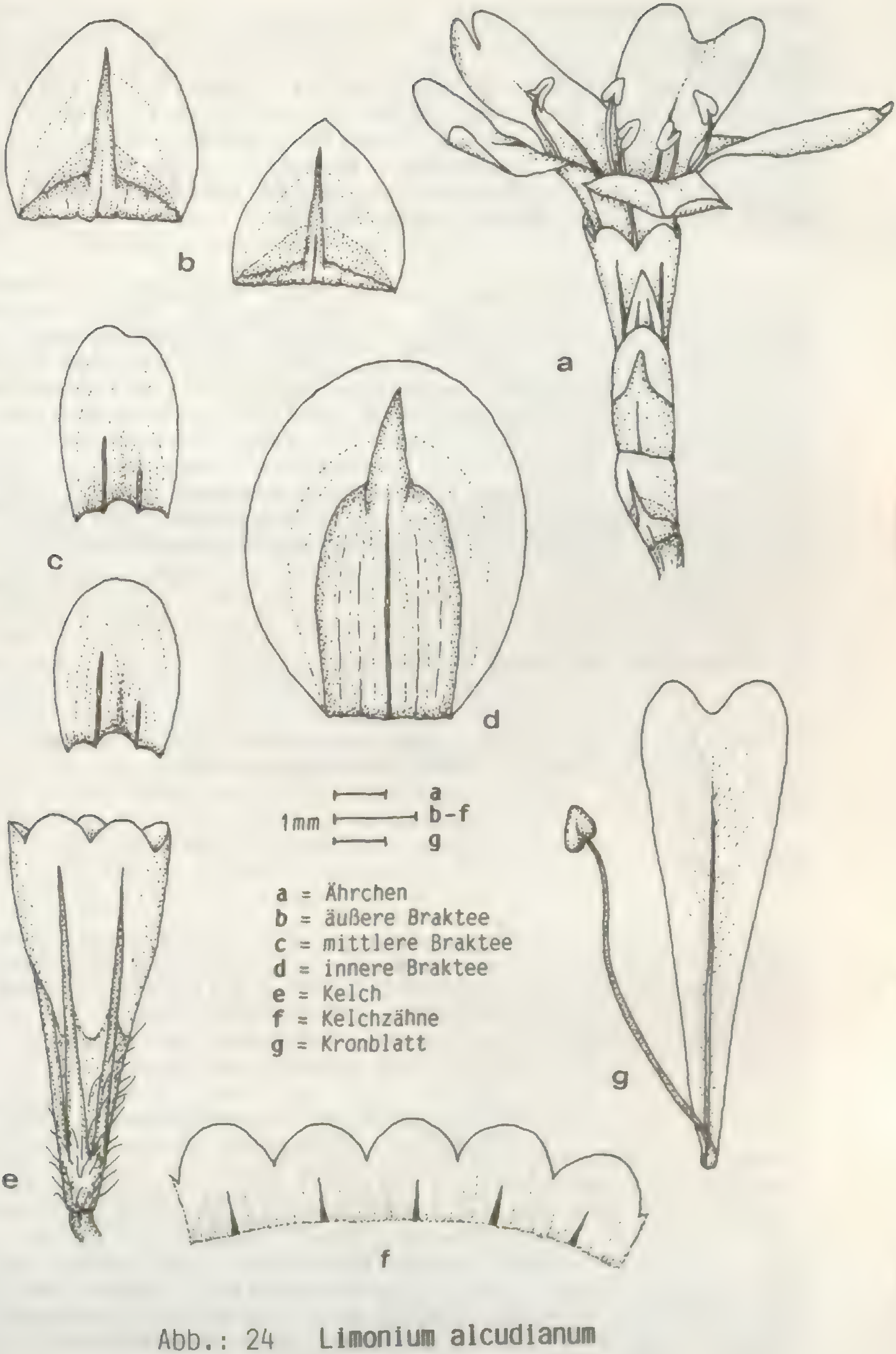


Abb.: 24 **Limonium alcudianum**

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca
Marschen bei Alcúdia (Kulturmaterial), KARLSSON & KRAFT (= Li-455, Li-456) (M, herb. ERBEN) -- La Albufera, Bahia de Alcúdia, 19.5.1988, BRULLO, PAVONE & LLORENS (CAT, M, herb. ERBEN) -- Alcúdia: S'Albufera, an den Rändern und auf Wegen zwischen den Salinenbecken, 10.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (M, MA, herb. ERBEN).

Limonium alcudianum kommt nur in der S'Albufera von Alcúdia vor und bildet zusammen mit *L. virgatum* auf Wegen und an den Rändern der Salinenbecken dichte Bestände. Enge Beziehungen bestehen sicher zu *L. gymnesicum*, mit der sie vor allem im Blütenbereich mehreren Merkmale gemeinsam hat. Beide Sippen unterscheiden sich aber in ihrer Wuchsform und ihren ökologischen Ansprüchen. Wie schon erwähnt, wächst *L. alcudianum* auf salzhaltigen Sandböden, trägt dichte Blattrosetten und bildet pro Pflanze nur wenigen Stengel aus. *L. gymnesicum* dagegen wächst auf Kieskonglomerat und Felsböden und ist eine kleine, halbkugelförmige Polsterpflanze.

23. ***Limonium saxicolum*** Erben, spec. nova

Typus: Puerto de Mahón, rocas maritimas, Statice no. 10, Agosto 1912, P. FONT (**Holotypus: MA**).

Syn.: ---

Abb.: 25

Planta perennis, glabra, oligocaulis. **Caudiculi** 2-11 cm longi, in parte 1/3 superiore foliati. **Folia** florendi tempore non vel partim emarcida, 20-60 x 6-18 mm, cuneata ad cuneato-spatulata, rotundata vel subemarginata, ± plana, solo marginibus angustissime revoluta, 1-3-nervia, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem, 1,5-3,0 mm latum attenuata. **Caules** 10-35 cm longi, erecti, recti ad subflexuosi, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami** laxe disticlie dispositi, interdum inferiores 1-3 steriles et breves, superiores fertiles, usque ad 15 cm longi, recti ad subarcuati, laxe ramosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 30°-45° abeuntes. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata vel anguste umbelliformi. **Spicae** 10-25 mm longae, rectae vel subarcuatae, suberectae. **Spiculae** 6-7 mm longae, 1-3-florae, ad 5-8 in **dispositae**, mutue attingentes. **Bractea inferior** 2,0-2,6 x 2,0-2,5 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem

fere contingente. **Bractea media** 2,1-2,3 x 1,5-1,8 mm, elliptica ad oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 4,6-5,2 x 3,0-3,2 mm, elliptica, obtusa ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, 3,0-3,7 x 1,6-2,0 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,9-1,2 mm longo, anguste triangulari, marginem non contingente. **Calyx** 4,7-5,1 mm longus, ex bractea superiore ca. 1,5 mm exsertus, tubo ± sparsim longe piloso; dentes calcyis ca. 0,5 x 0,8 mm, transverse semi-elliptici; costae tubi ante basim dentium desinentes. **Petala** pallide rubro-violacea.

Pflanze ausdauernd, kahl, wenigstengelig. **Stämmchen** 2-11 cm lang, im oberen Drittel dicht, schraubig beblättert. **Blätter** zur Blütezeit nicht oder nur teilweise verwelkt, 20-60 x 6-18 mm; Spreite keilförmig bis spatelig-keilförmig, am oberen Ende abgerundet oder schwach ausgerandet, ± eben, nur an den Rändern sehr schmal nach unten gebogen, 1-3-nervig; Stiel 1,5-3,0 mm breit, 1/2-2/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 10-35 cm lang, aufrecht, gerade bis schwach zickzackförmig gebogen; Verzweigung normalerweise über dem unteren Viertel beginnend. **Infloreszenz** ± schmal schirmrispenförmig; ohne oder nur mit wenigen, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig am Stengel sitzend, bis zu 15 cm lang, gerade bis schwach bogenförmig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 30°-45°), locker verzweigt. **Ähren** 10-25 mm lang, gerade oder nur schwach gebogen, nahezu aufrecht. **Ährchen** 6-7 mm lang, 1-3-blütig, zu 5-8 pro cm angeordnet, sich gegenseitig berührend. **Äußere Braktee** 2,0-2,6 x 2,0-2,5 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, mit einer langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 2,1-2,3 x 1,5-1,8 mm, elliptisch bis länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 4,6-5,2 x 3,0-3,2 mm, elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rundlich; Rand breit häutig; zentraler Bereich etwas fleischig, 3,0-3,7 x 1,6-2,0 mm, länglich, mit einer 0,9-1,2 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,7-5,1 mm lang, die innere Braktee um ca. 1,5 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte ± spärlich, lang behaart; Kelchzähne ca. 0,5 x 0,8 mm, transversal halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre vor der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** blaß rotviolett.

Standort: Küstenfelsen, auf Kalk.
Vorkommen: Menorca (nur an der Südküste).

Untersuchte Aufsammlungen

Menorca
Puerto de Mahón, rocas maritimas, Agosto 1912, P. FONT (MA) -- Cala Figuera (Mahón), laderas calcareas, 12.7.1913, P. FONT (MA) -- Balearium insula Minore, in rupestribus maritimis prope Ciudadela, fol. calcar., 0-4 m, 10.7.1885,

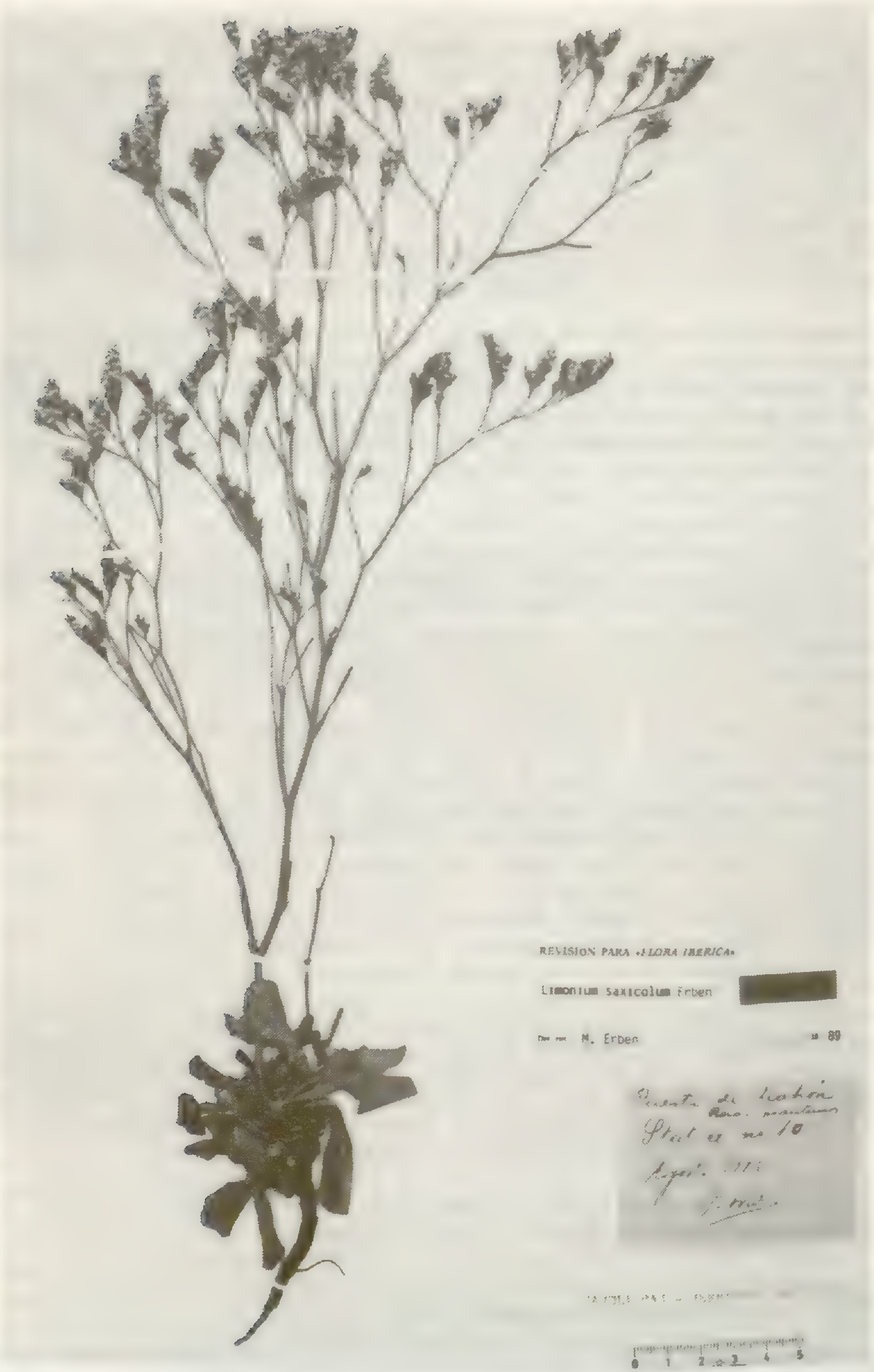


Abb.: 25 Limonium saxicolum

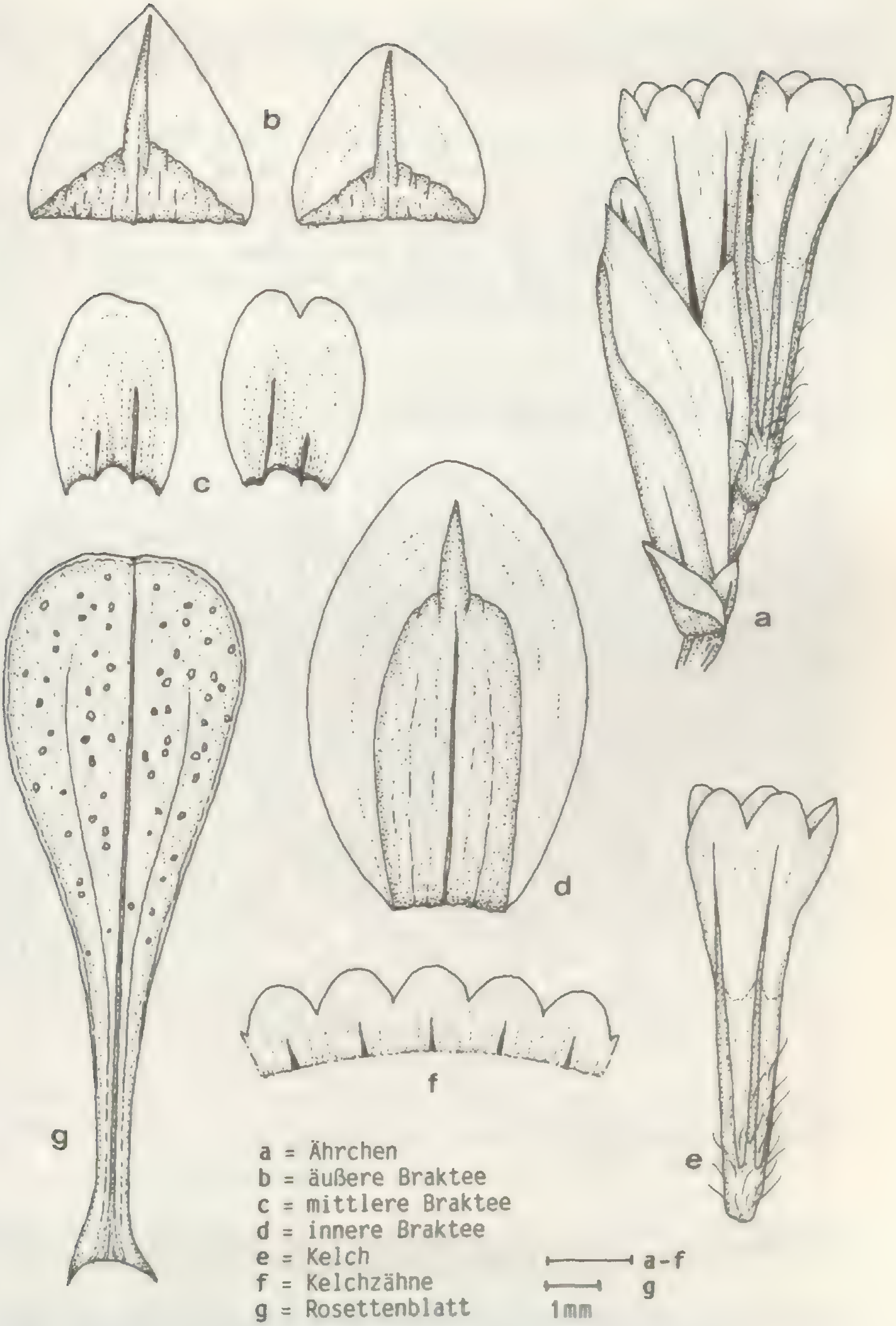


Abb.: 25 **Limonium saxicolum**

PORTA & RIGO (M) -- Ciudadela, rochers littoraux aux embruns, au Faro de Ciudadela, 5.8.1967, DUVIGNEAUD (TSB).

Limonium saxicolum bewohnt nur die im Süden der Insel liegenden Küstenstriche zwischen den Städten Ciudadela und Mahón. Habituell kann sie nur mit *L. alcudianum* verwechselt werden. Die längeren, im oberen Drittel schraubig beblätterten Stämmchen und die 4,6-5,1 mm langen inneren Brakteen ermöglichen jedoch eine eindeutige Zuordnung. Außerdem liegen ihre Areale auf verschiedenen Inseln.

Die Limonium ebusitanum - Gruppe

1925 veröffentliche FONT QUER mit einer ausführlichen Beschreibung eine neue *Statice*, die GROS auf der kleinen Inselgruppe Illes Bledes gefunden hatte. Da diese Inseln in unmittelbarer Nähe (Westküste) von Ibiza liegen, gab er ihr den Namen *Statice ebusitana* (Ebusus = lat. Name für Ibiza). Im Laufe der Jahre wurde aber dieser Name auch für habituell ähnliche Pflanzen verwendet, die auf anderen balearischen Inseln wuchsen. Eine Analyse der Typusexemplare von *L. ebusitanum* zeigte aber, daß die Pflanzen der Illes Bledes eine andere Merkmalskombination aufweisen als die der übrigen Aufsammlungen. Im Rahmen der Gleichbehandlung aller Sippen erscheint es mir daher gerechtfertigt zu sein, eine spezifische Trennung vorzunehmen. Die abgetrennte Sippe erhält somit den Namen *L. pseudebusitanum*. Beide Arten sind ohne Zweifel nahe miteinander verwandt. Dies kommt nicht nur in ihrer habituellen Ähnlichkeit zum Ausdruck, sondern offenbart sich auch in der Identität zahlreicher morphologischer Merkmale. Trotzdem ist *L. ebusitanum* von *L. pseudebusitanum* durch ihre im Verhältnis zur Länge schmäleren Blätter, die dichter verzweigten Äste, die kleineren Ährchen sowie durch ihre kürzeren und deutlich schmäleren inneren Brakteen leicht zu unterscheiden.

Limonium ebusitanum (Font Quer) Font Quer, Cavanillesia **8**: 37 (1936).

Basionym: *Statice ebusitana* Font Quer, Buttl. Inst. Catalana Hist. Nat. **25**: 100 (1925).

Typus: Da die Typusaufsammlung auch Bastardformen mit *L. caprariense* enthält, war die Auswahl eines **Lectotypus** notwendig: Illes Bledes, pr. Eivissa, 13. Juny 1918, GROS (BC 54 156).

Syn.: *Limonium inarimense* (Guss.) Pignatti subsp. *ebusitanum* (Font Quer) Pignatti, Arch. Bot. (Forli) **31**: 84 (1955), p.p.

non *Limonium ebusitanum* sensu Llorens, Lazaroa **8**: 40 (1987).

Abb.: 26

Pflanze ausdauernd, teilweise kurz behaart, mehrstengelig. **Stämmchen** 5-10 cm lang, in der oberen Hälfte locker verzweigt und ± dicht, schraubig beblättert. **Blätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 25-50 x 6-15 mm; Spreite ± schmal keilförmig, am oberen Ende abgerundet oder seicht ausgerandet, an den Rändern stark eingerollt, dicht, kurz behaart, 1-nervig; Stiel 1-2 mm breit, 1/4-1/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** kräftig, 25-40 cm lang, aufsteigend bis aufrecht, nahezu gerade bis schwach zickzackförmig gebogen, in Basisnähe spärlich bis dicht, kurz behaart; Verzweigung über dem unteren Drittel beginnend. **Infloreszenz** schmal rispenartig; ohne oder nur mit sehr wenigen, kurzen sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** locker, zweiseitswendig am Stengel entspringend, bis zu 12 cm lang, mehrmals bogig bis schwach zickzackförmig gebogen, meist einseitswendig nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 50°-70°), locker verzweigt. **Ähren** (20-) 40-80 mm lang, gerade oder nur schwach gebogen. **Ährchen** 7,0-7,5 mm lang, 1-blütig, locker zweiseitswendig angeordnet, basal zu 1-2, apikal zu 3-6 pro cm, sich gegenseitig nicht berührend. **Äußere Braktee** 2,2-2,9 x 1,9-2,1 mm, nahezu dreieckig bis dreieckigeiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich nahezu häutig, mit einer zarten, nur angedeuteten, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 2,7-2,9 x 1,9-2,1 mm, dreieckigeiförmig, häutig. **Innere Braktee** 5,4-5,7 x 3,8-3,9 mm, breit elliptisch, am oberen Ende rund oder schwach ausgerandet, am Rücken in Längsrichtung gerade; Rand sehr breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 3,4-4,0 x 1,9-2,0 mm, länglich, mit einer 1,1-1,3 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 4,8-5,1 mm lang, die innere Braktee um 1,0-1,5 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte dicht, ± kurz behaart; Kelchzähne ca. 0,7 x 1,2 mm, quer breit halb-elliptisch; Rippen der Kelchröhre kurz vor der Kelchzahnbasis auslaufend.

Standort: Felsküsten.
Vorkommen: Ibiza (nur auf den Ses Bledes).

Limonium ebusitanum bildet Bastarde mit *L. caprariense*, die habituell eher *L. ebusitanum* gleichen, aber häufig einen zierlicheren Wuchs zeigen und kleinere, an den Rändern nur wenig eingerollte Blätter, mehr sterile Äste und kürzere, etwas dichter angeordnete Ährchen ausbilden.

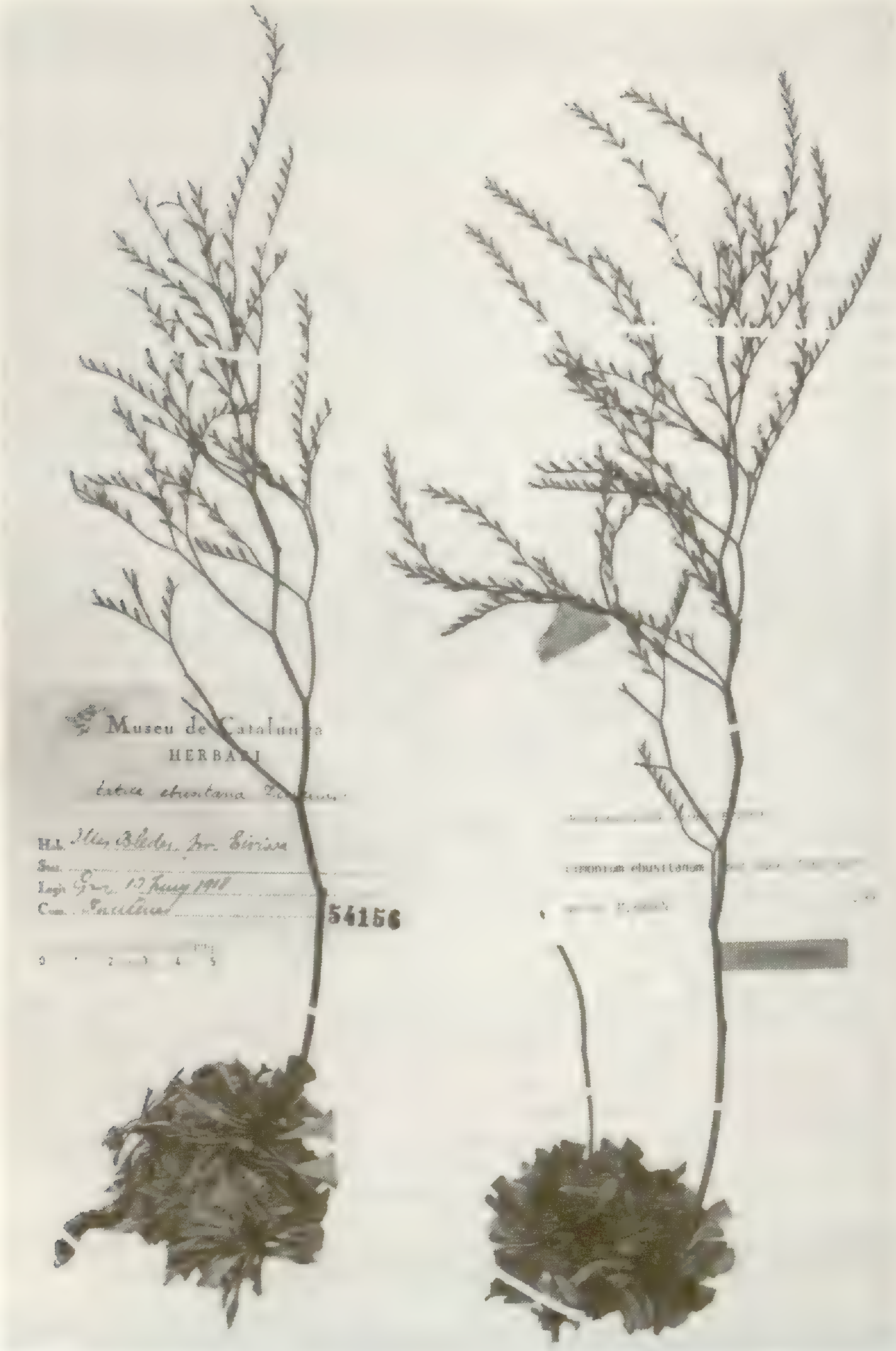


Abb.: 26 Limonium ebusitanum

24. ***Limonium pseudebusitanum*** Erben, spec. nova

Typus: Punta dels Esparrells (Cap Blanc - Llucmajor), 7.73, LLORENS (Holotypus: M; Isotypi: herb. ERBEN, herb. LLORENS).

Syn.: *Limonium inarimense* (Guss.) Pignatti subsp. *ebusitanum* (Font Quer) Pignatti, Arch. Bot. (Forli) **31**: 84 (1955), p.p.

Limonium ebusitanum sensu Llorens, Lazaroa **8**: 40 (1987), p.p.

Abb.: 27

Planta perennis, glabra vel partim breviter papillosopilosa, pluricaulis. **Caudiculi** 4-20 cm longi, laxe ramosi, in parte superiore ± dense foliosi. **Folia** erecta vel oblique sursum spectantia, florendi tempore persistentia, 25-70 x 3-12 mm, anguste cuneata ad oblongo-spatulata, obtusa ad rotunda vel emarginata, imprimis marginibus lateralibus revolutis, glabra vel papilloso-pilosa, 1-nervia, in petiolum 1/4-1/3 longitudinis laminae attingentem 0,8- 1,8 mm latum attenuata. **Caules** 15-40 cm longi, erecti ad adscendentes, flexuosi ad irregulariter arcuati, crebro supra basim breviter pilosi, a basi fere ramosi. **Rami** laxe distiche dispositi, inferiores 1-5 steriles et breves, superiores fertiles, usque ad 15 cm longi, subrecti ad repitite arcuati, ± dense ramosi, oblique sursum spectantes, sub angulis 30°-55° abeuntes. **Inflorescentia** paniculata, forma obtrullata vel anguste umbelliformi. **Spicae** 15-60 mm longae, rectae ad subarcuatae, suberectae. **Spiculae** 5-6 mm longae, 1-3-florae, secunde vel distiche ad 3-6 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,3-2,1 x 1,3-2,9 mm, ± anguste triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali submembranacea, acuminata, acumine tenuissimo marginem fere contingente. **Bractea media** 1,5-2,2 x 1,0-1,6 mm, oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 4,3-5,1 x 2,0-2,5 mm, ± anguste elliptica, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,9-3,3 x 1,1-1,3 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,3 mm longo, anguste triangulari, marginem fere contingente. **Calyx** infundibuliformis, 4,0-4,8 mm longus, ex bractea superiore 1,0-1,5 mm exsertus, tubo imprimis unilateraliter laxe ad dense piloso; dentes calycis ca. 0,7 x 0,9 mm, semi-elliptici; costae tubi supra basim dentium calycis desinentes.

Pflanze ausdauernd, kahl oder teilweise kurz, papillös behaart, mehrstengelig. **Stämmchen** 4-20 cm lang, locker verzweigt, in der oberen Hälfte ± dicht schraubig beblättert. **Blätter** aufrecht bis schräg nach oben gerichtet, zur Blütezeit nicht verwelkt, 25-70 x 3-12 mm; Spreite schmal keil-

Abb.: 27 Limonium pseudebusitanum

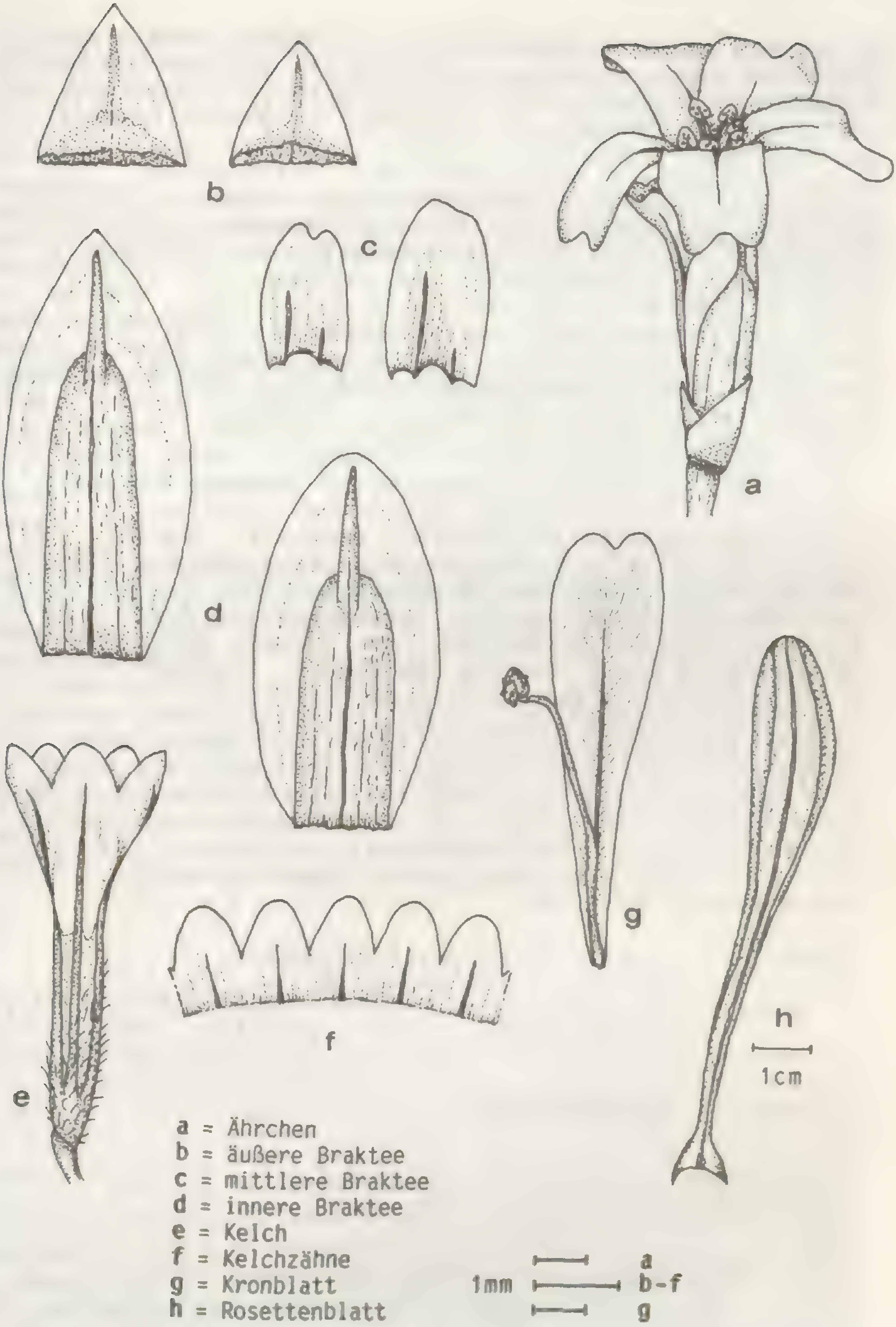


Abb.: 27 Limonium pseudebusitanum

förmig bis länglich-spatelförmig, am oberen Ende stumpf bis rund oder auch ausgerandet, vor allem an den seitlichen Rändern eingerollt, im Querschnitt gewölbt, 1-nervig, kahl oder papillös behaart; Stiel 0,8-1,8 mm breit, 1/4-1/3 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 15-40 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, zickzackförmig bis unregelmäßig hin und her gebogen, häufig in Basisnähe kurz behaart; Verzweigung kurz über der Basis beginnend. **Infloreszenz** schmal, rispenartig; mit mehreren sterilen Ästen. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig angeordnet, die unteren 1-5 steril und kurz, die oberen fertil und bis zu 15 cm lang, nahezu gerade bis mehrmals bogig, schräg nach oben gerichtet (Verzweigungswinkel 30°-55°), ± dicht verzweigt. **Äste II. Ordnung** kurz, meist einseitswendig nach oben gerichtet, häufig in der unteren Hälfte der Äste I. Ordnung steril. **Ähren** 15-60 mm lang, gerade bis schwach gekrümmt, nahezu aufrecht. **Ährchen** 5-6 mm lang, 1-3-blütig, ein- oder zweiseitswendig zu 3-6 pro cm angeordnet. **Äußere Braktee** 1,3-2,1 x 1,2-2,0 mm, ± schmal dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz; Rand breit häutig; zentraler Bereich nahezu häutig, mit einer nur angedeuteten, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,5-2,2 x 1,0-1,6 mm, länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 4,3-5,1 x 2,0-2,5 mm, ± schmal elliptisch, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,9-3,5 x 1,1-1,3 mm, länglich, mit einer 1,0-1,3 mm langen, schmal dreieckigen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** trichterförmig, 4,0-4,8 mm lang, die innere Braktee um 1,0-1,5 mm überragend; Kelchröhre vor allem auf einer Hälfte und an der Basis spärlich bis dicht behaart; Kelchzähne ca. 0,7 x 0,9 mm, halbelliptisch; Rippen der Kelchröhre über der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 6,8-7,2 x 2,0-2,2 mm, keilförmig, blaß rotviolett. **Blütendurchmesser** 5,5-6,0 mm.

Standort: Felsküsten, häufig auf Kalk.
Vorkommen: Cabrera, Ibiza, Mallorca.
Chromosomenzahl: 2n = 18; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlungen Li-804, Li-1132 und Li-1152.

Untersuchte Aufsammlungen

Cabrera
Cala frente a los Estels, 31 SDD 9531, 16.10.1986, LADO & NIETO FELINER 1669 (= Li-1152) (MA).
Ibiza
Cabo Nonó, am Westhang bei Ses Fontanelles, ca. 50 m ü.M., 23.10.1971, KUHBIER & FINSCHOW 1246 (BREM) -- Puerto de S. Miguel, 29.8.1987, BRULLO & SIGNORELLO (= Li-1132) (CAT, herb. ERBEN).
Mallorca
Punta dels Esparrells (Cap Blanc - Llucmajor), 7.1973, LLORENS (= Li-804) (M, herb. ERBEN) -- Passo de Sa Señora (région de la Punta Llobera), rochers maritimes, 10.6.1985,

CHARPIN 19473 u. 19477, RITA & ROSSELLÓ (G) -- Palma de Mallorca: Santa Ponca, Felsküste in der Umgebung des Denkmals von Sa Caleta, 11.10.1989, ERBEN, MORALES VALVERDE & ROSSELLÓ (M, MA, herb. ERBEN).

Gelegentlich treten Bastarde mit *L. virgatum* auf, die habituell eher *L. virgatum* gleichen, aber zierlichere Infloreszenzen ausbilden und typische *L. pseudebusitanum*-Blätter tragen.

Auf Cabrera kommen Bastarde mit *L. minutum* vor. Im Habitus ähneln sie *L. pseudebusitanum*, sind aber an ihren viel zierlicheren Infloreszenzen zu erkennen.

25. ***Limonium bonnetii*** (Sennen) Erben, comb. nova

Basionym: *Statice bonnetii* Sennen (im Text *Statice bonnatii*), Bol. Soc. Iber. **35**: 29 (1936).

Typus: Baléares: Palma, carrières de Coll'd En Rebassa, 12.9.1914, F. BIANOR (F. Sennen, Pl. d'Esp. 2158, im Text no. 3158) sub *Statice delicatula* Girard var. *ambigua* (Bonnet & Baratte) Rouy (Holotypus: BC; Isotypi: MA, MAF).

Syn.: *Statice delicatula* Girard var. *ambigua* (Bonnet & Barratte) Rouy, Fl. Fr. **10**: 152 (1908), p.p.

Limonium gibertii sensu Llorens, Lazaroa **8**: 75 (1987), p.p.

Limonium willdenowii sensu Pignatti, Arch. Bot. (Forli) **31**: 95 (1955), non Poiret.

Pflanze ausdauernd, kahl, mehrstengelig. **Stämmchen** 5-20 cm lang, in der oberen Hälfte locker verzweigt. **Rosettenblätter** zur Blütezeit nicht verwelkt, 20-45 x 6-18 mm; Spreite spatelförmig bis spatelig-keilförmig, am oberen Ende rund bis stumpf, häufig mit einem ca. 1 mm langen Spitzchen, eben, 1-3-nervig; Stiel 1-2 mm breit, 1/3-1/2 der Spreitenlänge erreichend. **Stengel** 20-45 cm lang, aufrecht bis aufsteigend, schwach zickzackförmig bis unregelmäßig hin und her gebogen; Verzweigung im unteren Viertel beginnend. **Infloreszenz** schmal schirmrispenförmig; mit wenigen, kurzen sterilen Ästen I. und II. Ordnung. **Äste I. Ordnung** locker zweiseitswendig angeordnet, die unteren 1-4 steril und kurz, die oberen fertil, bis zu 20 cm lang, schräg nach oben gerichtet bis bogenförmig ausgebreitet (Verzweigungswinkel 40°-55°), locker verzweigt. **Äste II. Ordnung** kurz, meist einseitswendig nach oben gerichtet. **Ähren** 10-30 mm

lang, ± bogenförmig, aufrecht bis ausgebreitet. **Ährchen** 4,5-5,0 mm lang, 1-4-blütig, zu 3-5 pro cm angeordnet, sich gegenseitig nicht oder nur teilweise berührend. **Äußere Braktee** 1,6-1,9 x 1,7-1,8 mm, dreieckig-eiförmig, am oberen Ende spitz bis stumpf; Rand breit häutig; zentraler Bereich nur etwas fleischig, mit einer langen, fast bis zum Rand reichenden Spitze. **Mittlere Braktee** 1,7-1,9 x 1,1-1,3 mm, länglich-elliptisch, häutig. **Innere Braktee** 3,9-4,3 x 2,9-3,2 mm, elliptisch, am oberen Ende stumpf bis rund; Rand breit häutig; zentraler Bereich fleischig, 2,8-3,1 x 1,6-1,9 mm, länglich, mit einer 0,8-0,9 mm langen, schmal dreieckigen, nicht bis zum Rand reichenden Spitze. **Kelch** 3,8-4,3 mm lang, die innere Braktee um ca. 1 mm überragend, häufig nur in Basisnähe spärlich, lang behaart; Kelchzähne ca. 0,4 x 0,7 mm, transvers breit halbelliptisch; Rippen der Kelchzähne vor der Kelchzahnbasis auslaufend. **Kronblätter** 6,8-7,0 x 1,6-1,7 mm, keilförmig, rotviolett. **Blütendurchmesser** 4,5-5,5 mm.

Standort: Felsküsten und steinige Trockenhänge in Meeres-Meeresnähe.
Vorkommen: Mallorca (nur in der Umgebung von Palma).
Chromosomenzahl: 2n = 27; untersucht wurden Exemplare der Aufsammlung Li-1234.

Untersuchte Aufsammlungen

Mallorca

Palma, carrières de Coll d'En Rebassa, 12.9.1914, F. BIANOR (BC, MA, MAF) -- Terres areno-argilosos a Cala Gamba, 8.1972, LLORENS (herb. ERBEN) -- Palma de Mallorca: Coll d'En Rabassa, Küste bei San Juan de Dios, 11.10.1989, ROSSELLO (= Li-1224) (MA, M, herb. ERBEN).

Limonium bonnetii kommt nur an einem sehr kleinen Küstenabschnitt bei Coll d'En Rebassa (ca. 5 km SE von Palma) vor. Das Nebeneinander-Vorkommen und die große Ähnlichkeit zu *L. gibertii* haben immer wieder zu Verwechslungen geführt. So stellte sie auch LLORENS (1987) in die Synonymie von *L. gibertii*. Von dieser Art unterscheidet sich aber *L. bonnetii* durch ihren etwas zierlicheren Wuchs, ihre rosettig angeordneten Blätter, die viel längeren, meist bogenförmig ausgebreiteten Äste, ihre etwas kürzeren und weiter auseinander stehenden Ährchen und durch die Form der inneren Braktee. Außerdem besitzen beide Arten unterschiedliche Chromosomenzahlen (*L. gibertii*: 2n = 26).

II. Taxonomische Änderungen

Daß Hybridisierung innerhalb der Gattung *Limonium* keine Seltenheit darstellt, wurde in dieser Arbeit schon mehrmals erwähnt. Die große morphologische Ähnlichkeit vieler Sippen lassen den Bastardcharakter aber oft nur schwer erkennen und haben so immer wieder Anlaß zur Beschreibung neuer Taxa gegeben. In Anbetracht dieser Situation und anhand neueren, reichlicheren Materials erschien daher eine kritische Überprüfung nah verwandter Arten als dringend notwendig. Dabei zeigt es sich, daß die taxonomische Bewertung einiger Sippen nicht richtig war. Folgenden drei Sippen wird daher der Status einer Art aberkannt.

1. ***Limonium eugeniae*** Sennen, Diagn. Nouv.: 98 (1936)
   = ***Limonium delicatulum*** (Girard) O. Kuntze x ***L. supinum*** (Girard) Pignatti

Dieser Bastard ähnelt habituell *L. delicatulum*, unterscheidet sich aber von dieser Sippe durch den Besitz einiger steriler Äste, durch weiter auseinander gestellte Ährchen und eine papillöse Behaarung der Blattstiele und unteren Stengelhälften.

2. ***Limonium coincyii*** Sennen, Diagn. Nouv. 73 (1936)
   = ***Limonium album*** (Coincy) Sennen x ***L. supinum*** (Girard) Pignatti

Dieser nur von der Typuslokalität her bekannte Bastard ist von *L. album* vor allem durch seine längeren, teilweise papillös behaarten, spatelförmigen Blätter und seine größeren Blüten getrennt.

3. ***Limonium castellonense*** Erben, Mitt. Bot. Staatssamml. München **16**: 552 (1980)
   = ***Limonium angustibracteatum*** Erben x ***L. dufourii*** (Girard) O. Kuntze

Auch dieser Bastard ist nur in der Typusaufsammlung bekannt. Ähren, Blütenbau und Behaarung entsprechen nahezu denen von *L. dufourii*, während Abmessungen und Form der Blätter eher auf *L. angustibracteatum* hinweisen.

4. ***Limonium supinum*** sensu Erben, Mitt. Bot. Staatssamml. München **14**: 546 (1978)

Die außergewöhnlich große Variabilität von *L. supinum* gaben den Anlaß, auch diese Sippe noch einmal zu bearbeiten. Unter Ausschluß der nun als Bastarde identifizierten "Übergangsformen" läßt sich die Zusammenfassung von *L. parvibracteatum* Pignatti und *L. supinum* (Girard) Pignatti nicht mehr aufrecht erhalten.
L. parvibracteatum Pignatti wird daher wieder als eigene Art geführt.

III. Typifizierungen

1. ***Limonium majus*** (Boiss.) Erben, Mitt. Bot. Staatssamml. München **14**: 553 (1978)

Lectotypus: "Circa Baza et Cúllar, Bory in DC herb." Da dieser Bogen im Herbar De Candolle (G-DC) nicht auffindbar ist, bestimme ich folgende Aufsammlung zum

Neotypus: Spanien, Prov. Granada: zwischen Cúllar de Baza und Baza, steile Lehmhänge 13 km vor Baza an der N.342, 24.8.1972, ERBEN 16 (M; Neo-Isotypi: herb. ERBEN).

2. ***Limonium humile*** Miller, Gard. Dict. ed. **8**, Limonium no.4 (1768)

Unter *L. humile* wurde seit langem eine Sippe verstanden, die sich vor allem durch lange, gerade Ähren und weit auseinander gestellte Ährchen auszeichnet. Im Herbar MILLER (BM) liegt aber mit diesem Namen eine Pflanze, die eindeutig *L. binervosum* zuzuordnen ist. MILLER führt nun als Synonym ein "Limonium Anglicum minus ..." auf, daß J. RAY 1704 in seiner "History of Plants (3: 247) beschrieben hatte. Als Fundort ist Folgendes angegeben: "Waltonae in vico Essexia non procul ab Harvico portu prope Molendinum copiosum invenit D. DALE, nobisque communicavit". Im Herbar J. RAY (BM) liegt aber kein Bogen mit dieser Ortsbeschreibung, doch befindet sich im Herbar DALE (ebenfalls BM) unter dem Namen "Limonium Anglicum minus" eine Pflanze, die bei "Tide-Mill at Walton in Essex" gesammelt worden war. Da es durchaus möglich ist, daß dieses Herbarexemplar J. RAY bei seiner Beschreibung vorgelegen hat, wähle ich es zum Lectotypus.

Lectotypus: Limonium Anglicum minus ..., on the sea banks by the Tyde-Mill at Walton in Essex, DALE (herb. DALE, VC 18) (BM).

Mein Dank gilt an dieser Stelle besonders Herrn J.R. PRESS (BM), der mir bei der Lösung dieses Problems behilflich war.

LITERATURVERZEICHNIS

BIANOR, E.C., 1917: Plantes de Mallorca. - Buttl. Inst. Catal. Hist. Nat. 1917: 141.

ERBEN, M., 1978: Die Gattung Limonium im südwestmediterranen Raum. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **14**: 361-631.

- 1980: Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Limonium I. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **16**: 547-563.

- 1981: Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Limonium II. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **17**: 485-510.

- 1986: Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Limonium III. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **22**: 203-220.

- 1988: Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Limonium IV. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **27**: 381-406.

FONT QUER, P., 1925: De Flora Occidentale adnotationes. - Cavanillesia **1**: 22.

KNOCHE, H., 1922: Flora Balearica **2**: 271-279.

LLORENS, LL., 1979: Nueva contribución al conocimiento de la flora balear. - Mediterranea **3**: 101-114.

- 1984: Notas florísticas baleáricas. - Fol. Bot. Misc. **4**: 55-58.

- 1987: Revisión sistematico-taximétrica del género Limonium Miller en la isla de Mallorca (1). - Lazaroa **8**: 11-68.

- 1987: El género Limonium Miller en la isla de Formentera (Baleares). - Lazaroa **8**: 69-83.

MARCOS, A., 1936: Florula de Cabrera i dels illots pròxims. - Cavanillesia **8**: 5-52.

MILLER, PH., 1768: The Gardeners Dictionary, ed.8, London.

PALAU, P.C. & FERRER, I., 1976: Catàlog de la flòrula de l'illa de Cabrera i dels illots que l' envolten. - Treb. Inst. Cat. Hist. Nat. **7**: 5-103.

PAU, C., 1914: Sobre algunas plantas menorquinas. - Buttl. Inst. Cat. Hist. Nat. **8**: 142.

PIGNATTI, S., 1955: Studi sulla flora e vegetazione dell' isola di Mallorca (Baleari). - Arch. Bot. (Forli) **31**: 60-100.

- 1960: I. Limonium della flora balearica. - Arch. Bot. (Forli) **36**: 205-209.

- 1971: Studi sui Limonium VIII. - Bot. Jour. Linn. Soc. **64**: 361-370.

RAY, J., 1704: Historia plantarum 3, London.

SENNEN, F., 1936: Diagnoses des Nouveautés parues dans les Exsiccata Plantes d'Espagne et du Maroc de 1928 a 1935.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 419-500	31.12.1989	ISSN 0006-8179

The genus Limonium (Plumbaginaceae) in Tunisia

by

S. BRULLO & M. ERBEN

The knowledge of the species of the genus *Limonium* from Tunisia consists of gaps and fragments. There is only little data published on plants from this area. But some newly discovered species of Tunisian plants are described by BONNET & BARRATTE (1895), MAIRE (1937) and PIGNATTI (1982). *Limonium* growing in Tunisia was first listed by BONNET & BARRATTE (1896) and more recently by POTTIER-ALAPETITE (1981). Numerous specimens of different populations of *Limonium* were collected on two excursions made to various parts of the coast and interior of Tunisia. Caryological and taxonomical research was carried out on exsiccata and living material cultivated in the Botanical Garden of Munich and Catania. Many new species were described while for others the taxonomical status was clarified, and species with a wide Mediterranean distribution were confirmed, e.g. *L. virgatum, L. pruinosum, L. ferulaceum* or *L. narbonense*.

I. New taxa

1. ***Limonium byzacium*** Brullo & Erben, spec. nov.

Typus: Tunisia, Gouv. de Medinine: Ile de Jerba, c. 1 km E of the village Houmt-Souk, sandy coast, 6.IX.1984. BRULLO & ERBEN 694 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 1

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** breves, 1-3 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 40-

160 x 20-55 mm, oblanceolato-spatulata ad spatulata vel ovata, abtusa ad rotundata, mucronata, mucrone ca. 2 mm longo, in petiolum brevem, 4-8 mm latum attenuata, 5-9-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 40-90 cm longi, erecti, subrecti, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami fertiles** subrecti, usque ad 30 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 35°-50°, dense ramosi. **Inflorescentia** ampla, dense paniculata. **Spicae** dense dispositae, 7-15 mm longae, subrectae. **Spiculae** 4,0-4,5 mm longae, 2-7-florae, ad 7-8 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,2-1,6 x 1,3-1,8 mm, triangulari-ovata, acuta ad acutiuscula, margine late albido membranaceo, parte centrali submembranacea, acuminata, acumine marginem non contingente. **Bractea media** 1,2-1,7 x 1,0-1,2 mm, oblonga ad oblongo-obovata. **Bractea superior** 3,0-3,4 (-3,8) x 2,2-2,8 mm, elliptica, obtusa ad acutiuscula, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,0-2,8 x 1,2-1,8 mm, oblongo-elliptica, acuminata, acumine 0,6-0,8 mm longo marginem non contingente; dorso leviter curvato. **Calyx** 2,9-3,4 (-3,8) mm longus, ex bractea superiore 0,5-1,0 mm exsertus, tubo unilateraliter dense piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,7 mm, triangulari-ovati; costae calycis ad basim loborum calycis desinentes. **Petala** 6,7-6,9 x 1,8-2,0 mm, cuneata, subemarginata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 4,0-4,5 mm diametro.

Ecology: growing on dry soils of salt marshes.
Distribution: coast and inland of S Tunisia.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-1024, Li-1030 and Li-1041.

Collections examined:
Gouv. de Gafsa:
c. 5 km SE of Gafsa along the road P15; sandy places, 4.9.1984, BRULLO & ERBEN 667 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Gafsa fossé dans l'oasis, 10.10.1883, ROBERT (P).
Gouv. de Gabès:
NW of the village Kebili, c. 1 km NW of the village Telmine on the road to Tombar; sandy places of an oasis of palmtrees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 677 (CAT, M, herb. ERBEN) -- NW of the village Kebili, c. 2 km SE of the village Menchia on the road P16; sandy places of an oasis of palmtrees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 672 (Li-1024) (CAT, M, herb. ERBEN) -- El Houina, Djared in palmetis et in arenosis, 7.6.1884, LETOURNEUX (P) -- Kebili, in salsuginosis ad Chott el Djerid, 1.1909, PITARD (MA).
Gouv. de Medenine: Ile de Jerba:
C. 1 km E of the village Houmt-Souk, sandy coast, 6.9.1984, BRULLO & ERBEN 694 (Li-1041) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Houmut-Essouq, 22.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).
Gouv. de Tozeur:
Tozzer, 12.5.1884, DAUMET, ADANSON & BONNET (P) -- In paludosis près Oasis Tozzer, 2.5.1887, LETOURNEUX (P).

Plants from inland (Gafsa) show larger spikelets. It is closely related to ***Limonium neapolense.***

Fig.: 1 Limonium byzacium

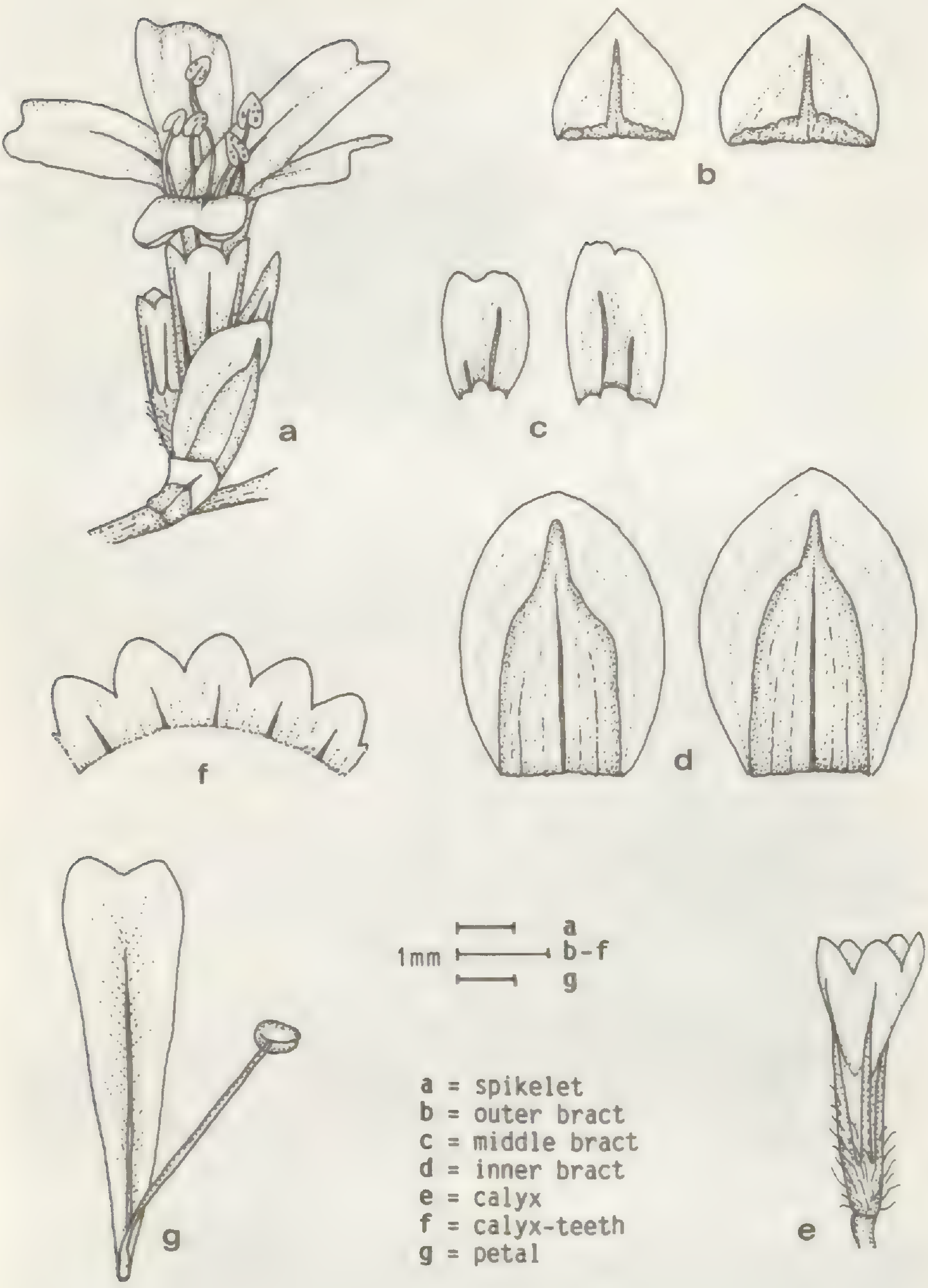


Fig.: 1 Limonium byzacium

2. ***Limonium cercinense*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Sfax: Iles Kerkenah, El Ataya, 26. VI.1984, BRULLO & FURNARI (Holotypus: M; Isotypi: CAT)

Fig.: 2

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** breves, 1-2 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 25-70 x 8-16 mm, oblanceolata ad ablanceolato-spatulata, obtusa, mucronata, mucrone 1-3 mm longe, in petiolum brevem, 3-4 mm latum attenuata, 1-5-nervia, coriacea, glauco-rubescentia. **Caules** 25-65 cm longi, erecti, recti, in parte superiore ramosi. **Rami steriles** absentes vel nonnulli. **Rami fertiles** subrecti, usque ad 12 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 45°-55°, simplices vel in parte superiore laxe ramosi. **Inflorescentia** laxe paniculata. **Spicae** laxe dispositae, 10-25 mm longae, rectae. **Spiculae** 5,5-6,0 mm longae, 1-2-florae, ad 4-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,3-3,0 x 2,1-2,4 mm, triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,8-2,1 x 1,2-1,8 mm, oblongo-elliptica. **Bractea superior** 4,3-5,1 x 2,9-3,2 mm, elliptica, obtusa ad rotunda; margine late membranaceo; parte centrali 3,2-3,8 x 1,4-2,0 mm, subcarnosula, acuminata, acumine 1,2-1,7 mm longo marginem fere contingente; dorso curvato. **Calyx** 4,1-4,3 mm longus, ex bractea superiore 0,8-1,5 mm exsertus, unilateraliter tubo sparse puberulo; dentes calycis ca. 0,6 x 0,8 mm, semi-elliptici; costae calycis ante basim dentium calycis desinentes.

Ecology: growing in saltmarshes, mainly on places submerged for short periods.
Distribution: endemic of Iles Kerkenah.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-1127.

Collections examined:
Tunisia, Iles Kerkenah:
6.1854, ESPINE (P) -- 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- El Attaia, 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (= Li-1127) (CAT).

The species is closely related to ***Limonium rubescens***, which grows along the coast of S Tunisia. ***Limonium rubescens*** is characterized by longer petiolated and lanceolate leaves, longer spikes and smaller calyx.

Fig.: 2 Limonium cercinense

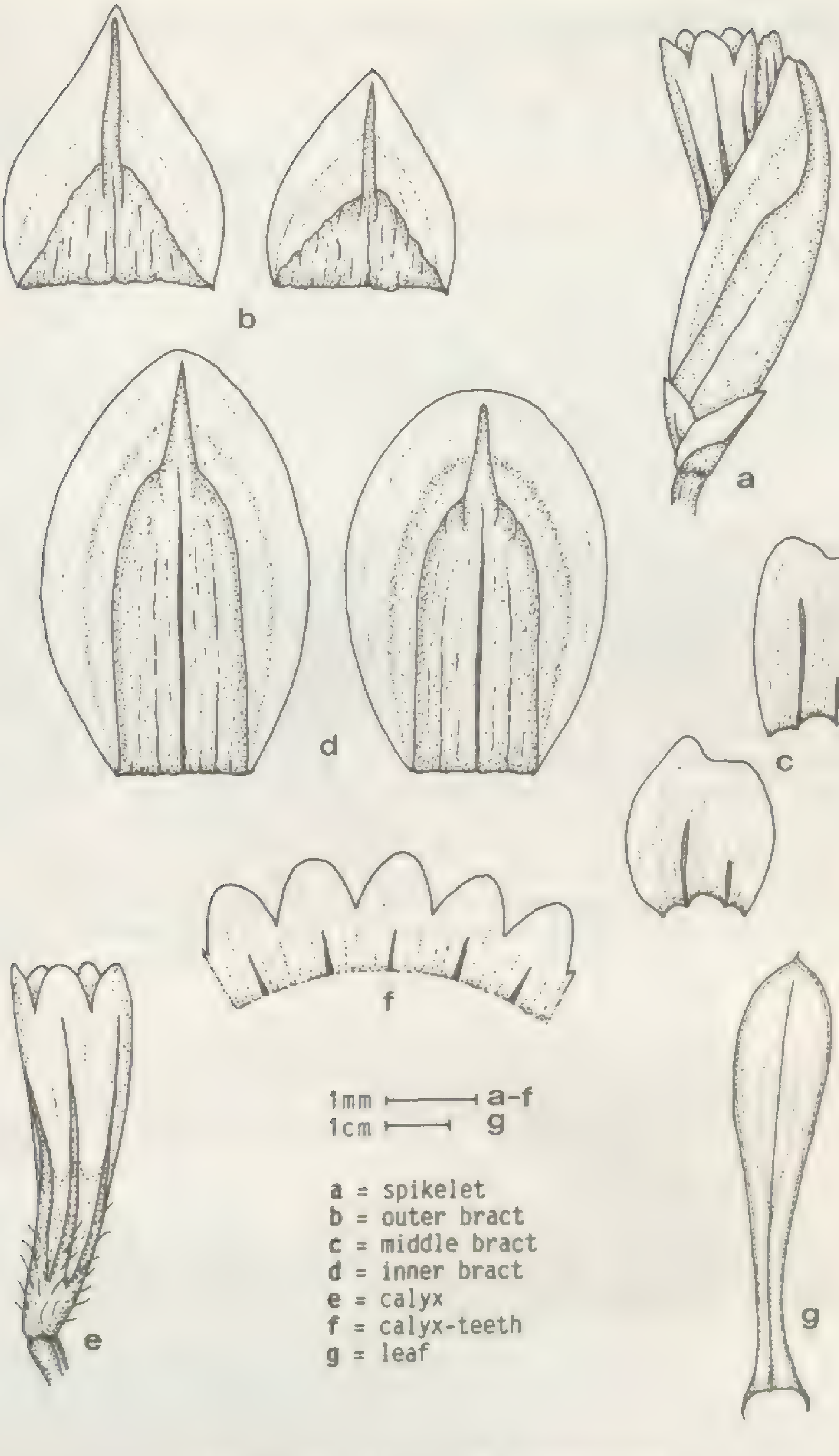


Fig.: 2 Limonium cercinense

3. ***Limonium clupeanum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Nabeul: Cap Bon, rocks of sandstone near the village El Haouaria, 1.IX.1984, BRULLO & ERBEN 619 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN)

Fig.: 3

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 1-3 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 10-50 x 3-15 mm, oblanceolata ad oblanceolato-spatulata, acuta ad acutiuscula, mucronulata, in petiolum 1/3-2/3 longitudinis laminae attingentem 1,5-2,5 mm latum sensim attenuata, 1-3-nervia, coriacea, glauco-rubescentia. **Caules** 10-25 cm longi, adscendentes ad erecti, flexuosi ad subcurvati, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami steriles** pauci, breves. **Rami fertiles** subcurvati, usque ad 4 cm longi, oblique sursum spectantes ad patentes, formantes angulos 30°-40°, simplices vel laxe ramosi. **Inflorescentia** laxe paniculata. **Spicae** dense dispositae, 10-18 mm longae, subcurvatae ad rectae. **Spiculae** 6,5-7,0 mm longae, 2-4-florae, ad 4-7 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,1-2,6 x 2,0-2,2 mm, triangulari-ovata, obtusa; margine late membranaceo; parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,1-2,4 x 1,9-2,2 mm, oblonga. **Bractea superior** 5,1-5,8 x 3,7-3,9 mm, elliptica, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, 3,7-4,1 x 2,0-2,2 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,2 mm longo marginem non contingente; dorso subcurvato. **Calyx** 5,2-5,7 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus,tubo sparse puberulo; dentes calycis ca. 0,6 x 1,0 mm, late semi-elliptici; costae calycis ante basim dentium desinentes. **Petala** 8,9-9,2 x 2,6-2,8 mm, cuneata, rubroviolacea. **Corolla** 6,5-7,0 mm diametro.

Ecology: rocky coast, sand- and limestone.
Distribution: NE Tunisia, Cap Bon.
Chromosome number: 2n = 27; collection counted: Li-979.

Collections examined:
Gouv. de Nabeul:
Cap Bon, rocks of sandstone near the village El Haouria, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 619 (Li-979) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Entre Kurba et Menzel Temin, Prequ'ile du Cap Bon, 14.5.1883, COSSON et al. (P).

Fig.: 3 Limonium clupeanum

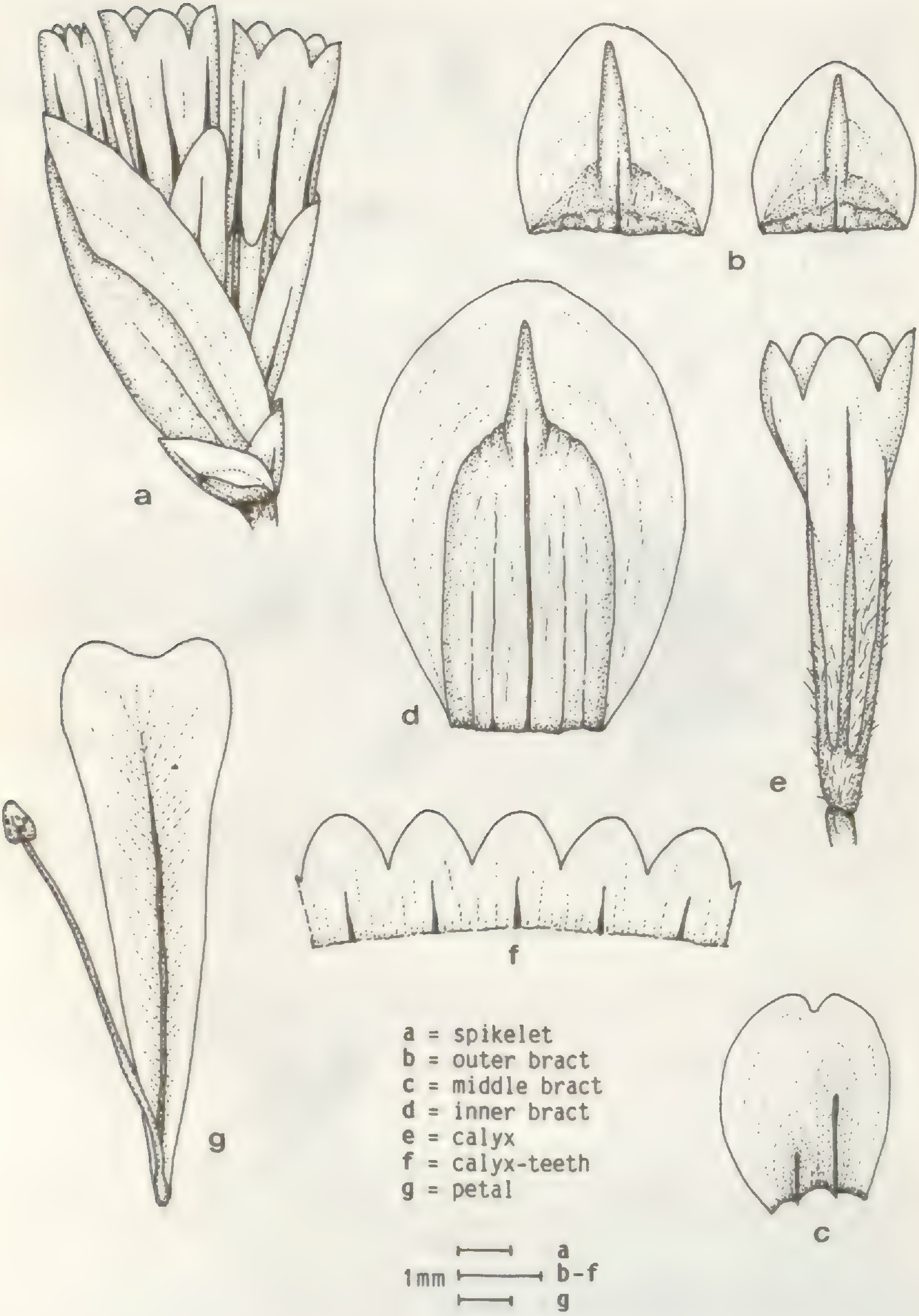


Fig.: 3 **Limonium clupeanum**

4. ***Limonium confertum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Nabeul: between Kelibia and Menzel Temime, c. 2 km NE of Menzel Temime, sandy places, 1. IX.1984, BRULLO & ERBEN 628 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 4

Planta perennis, glabra, uni- ad paucicaulis. **Caudiculi** 20-40 mm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 20-95 x 5-15 mm, oblanceolata, acuta ad rotundata, mucronulata, in petiolum 1/3-1/2 longitudinis laminae attingentem 1,5-3,0 mm latum attenuata, 3-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 10-60 cm longi, erecti ad adscendentes vel oblique sursum spectantes ad patentes, formantes angulos 35°-45°, laxe ramosi. **Inflorescentia** anguste ad ample paniculata. **Spicae** densissime dispositae, 10-20 mm longae, subcurvatae. **Spiculae** 5,5-6,5 mm longae, 3-12-florae, ad 8-12 in 1 cm dispositae, mutue attingentes. **Bractea inferior** 2,1-2,9 x 2,1-3,0 mm, late triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali crassiuscula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,0-2,3 x 1,7-2,0 mm, oblonga ad oblongo-obovata. **Bractea superior** 4,6-5,2 x 3,6-4,6 mm, obovata ad late obovata, rotundata, margine late membranaceo, parte centrali crassa, 3,0-4,0 x 2,1-3,0 mm, oblongo-elliptica, acuminata, acumine 0,8-1,0 mm longo marginem non contingente; dorso subrecto. **Calyx** 4,5-5,2 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus,tubo inferne sparse piloso;dentes calycis ca. 0,4 x 1,0 mm, transverse semi-elliptici; costae calycis ante vel ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,7-8,9 x 2,9-3,0 mm, spatulato-cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, diametro 6,5-7,0 mm.

Ecology: growing in dry soils of salt marshes.
Distribution: NE coast of Tunisia: between Bizerte and Hammamet.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-922, Li-925, Li-938, Li-971, Li-982, Li-983, Li-986, Li-987, Li-1059, Li-1064 and Li-1065.

Collections examined:
Gouv. de Tunis:
W of the village Grammarth, along the shore of Sebkhet Er Ariana; salty-sandy places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 553 (Li-922), 557 (Li-925) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Hamman el Lif, 8.5.1883, COSSON et al.(P) -- Fort de Sidi Bou-Hassen, 15.5.1888, BARRATTE (P) -- La Goulette, 19.5.1888, BARRATTE (P).
Gouv. de Bizerte:
Along the shore of Lac de Ghar El Melh, E of the village Aousja; salty-sandy places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 569, (Li-938) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Lac de Bizerte, along the

Fig.: 4 Limonium confertum

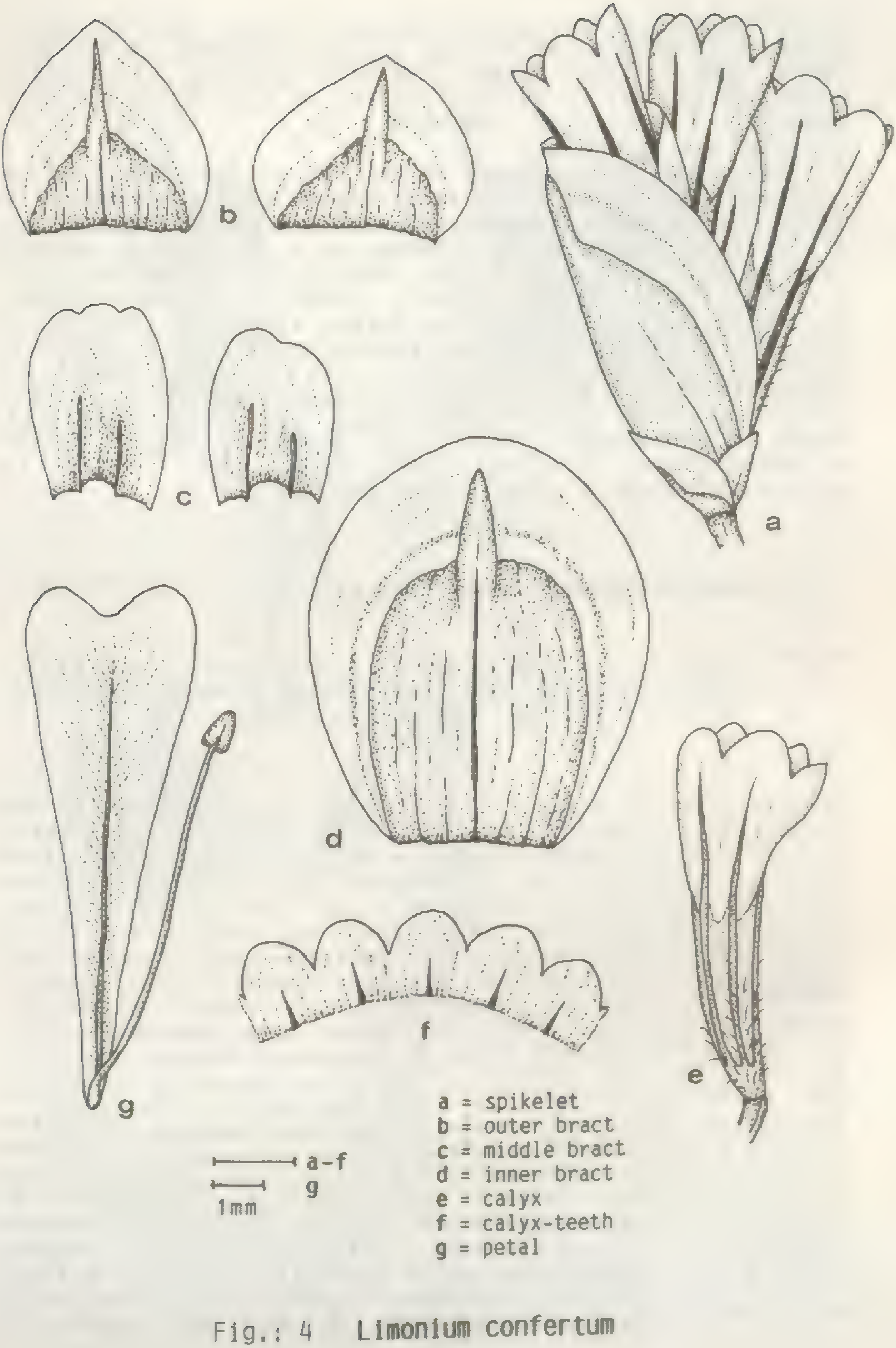


Fig.: 4 Limonium confertum

shore between the villages of Menzel Jemil and El Azib; sandy-salty places, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 588, (Li-1065) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Dune a Bizerte, 12.7.1883, COSSON et al. (P) -- Ad viam Bizerte et Sidi Hassoum prope ripam lacus, 28.6.1887, LETOURNEUX (P).
Gouv. de Nabeul:
N of Menzel Temime, Rass El Melah, along the shore of a little saltlake; salty and sandy soils, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 622 (Li-982), 623 (Li-983) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Kelibia and Menzel Temime, c. 2 km NE of Menzel Temime; sandy places, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 627 (Li-971), 628 (Li-986) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Menzel Temime and Korba, c. 5 km N of Korba, along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 629 (Li-987), 710 (Li-1064) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Korba and Hammamet, S of Korba along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 634 (Li-1059) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Entre Kourba et Menzel-Temin, 14.5.1883, COSSON et al. (P) -- Nabeul, in salsis maritimis, V.1910, PITARD 896 (G).

5. ***Limonium hipponense*** Brullo & Erben

Typus: Tunisia: Gouv. de Bizerte: N of Bizerte, Cap Blanc, rocky coast, 28.VIII.1984, BRULLO & ERBEN 580 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 5

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 30-65 mm longi, foliis vestiti. **Folia** florendi tempore persistentia, 30-65 x 5-11 mm, anguste cuneata ad oblanceolata, obtusa ad rotundata, mucronulata, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 1,0-2,5 mm latum attenuata, 1-3-nervia, coriacea, viridia. **Caules** 25-40 cm longi, erecti ad adscendentes, subflexuosi, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami steriles** plures, breves, non vel laxe ramosi. **Rami fertiles** flexuosi, usque ad 20 cm longi, suberecti, formantes angulos 35°-45°,laxe ramosi. **Inflorescentia** anguste paniculata. **Spicae** dense et suberecte dispositae, 20-50 mm longae, rectae. **Spiculae** 7,5-8,0 mm longae, 1-2-florae, basi spicae ad 2-3 in 1 cm, apice spicae ad 4-5 in 1 cm dispositae, plerumque mutue attingentes. **Bractea inferior** 2,2-3,0 x 1,8-2,2 mm, triangulari-ovata, acuta, margine latissime membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem contingente. **Bractea media** 1,9-2,3 x 1,2-1,6 mm, oblonga ad oblongo-elliptica. **Bractea superior** 5,9-6,9 x 3,0-3,7 mm, oblongo-elliptica, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 4,4-5,1 x 1,9-2,1 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,3 mm longo marginem fere contingente. **Calyx** 5,7-6,2 mm longus, ex

Fig.: 5 Limonium hipponense

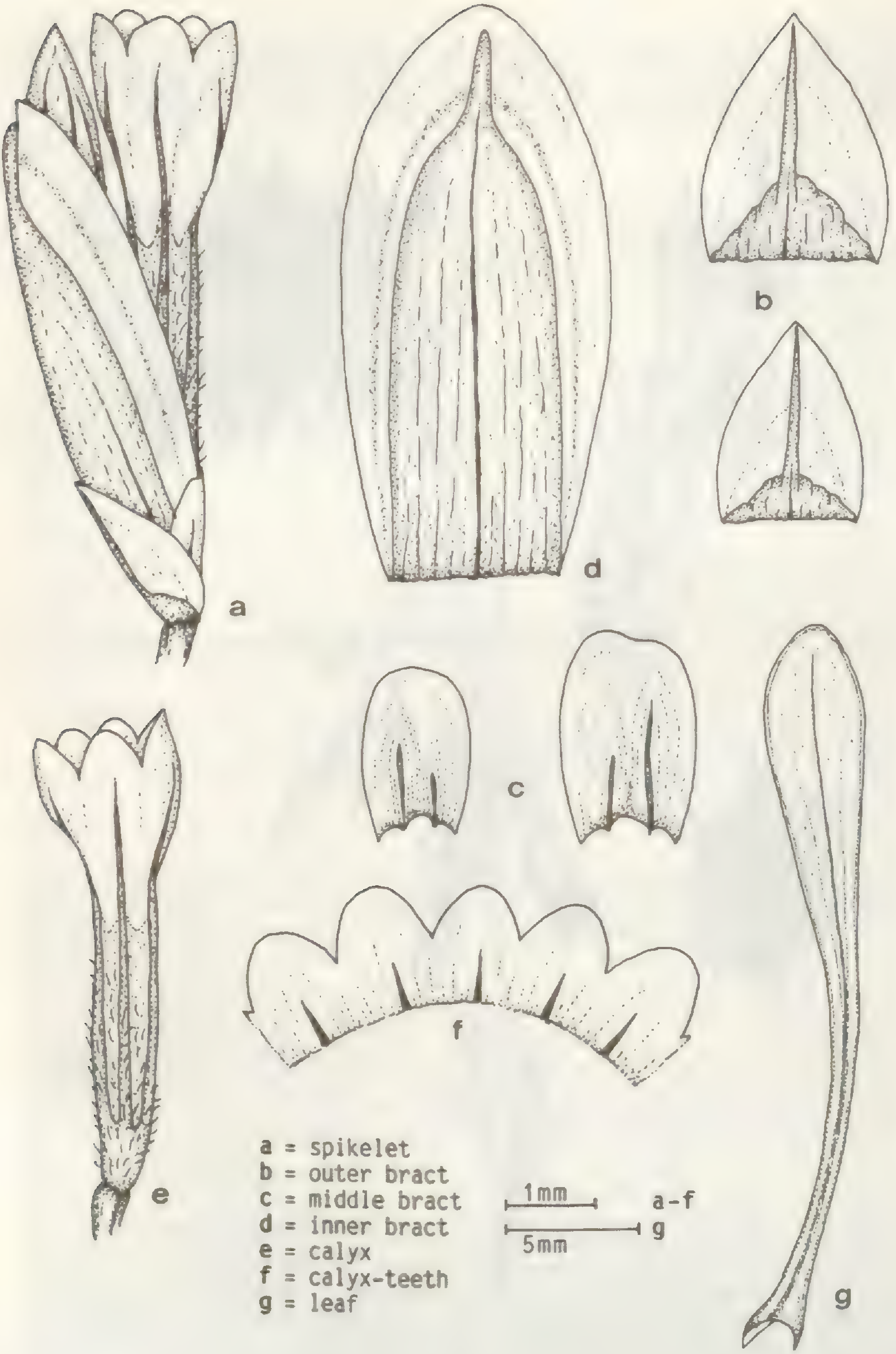


Fig.: 5 Limonium hipponense

bractea superiore, 1,0-1,3 mm exsertus, tubo dense piloso; dentes calycis ca.0,7 x 1,2 mm, late semi-elliptici; costae calycis ante basim dentium calycis desinentes.

Ecology: growing on rocky coast, marly-soil.
Distribution: NE Tunisia, Cap Blanc near Bizerte.
Chromosome number: 2n = 27; collection counted: Li-947.

Collections examined:
Gouv. de Bizerte:
N of Bizerte; Cap Blanc, rocky coast, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 580 (Li-947) (CAT, M, herb. ERBEN).

6. ***Limonium intricatum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Bizerte: E of Bizerte, rocky coast on S side of Rass Sidi Ali El Mekki, 27.VIII.1984, BRULLO & ERBEN 564 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 6

Planta perennis, glabra, multicaulis. **Caudiculi** in parte superiore ramosi, 30-80 mm longi, foliis vestiti. **Folia** florendi tempore persistentia, 15-40 x 2-6 mm, anguste cuneata ad anguste oblanceolata, obtusa, marginibus subrevolutis, in petiolum 3/4-1/1 longitudinis laminae attingentem 0,5-2,0 mm latum attenuata, 1-nervia, supra verrucosa, herbacea, atro-viridia. **Caules** 8-22 cm longi, erecti ad adscendentes, flexuosi, verrucosi, subarticulati, a basi dense dichtomiforme ramosi. **Rami steriles** plurissimi, breves, densissime dichotomiforme ramosi. **Rami fertiles** flexuosi, usque ad 12 cm longi, oblique sursum spectantes ad patentes, formantes angulos 45°-55°, densissime dichotomiforme ramosi. **Inflorescentia** ampla, paniculata. **Spicae** margine inflorescentiae dense dispositae, 10-65 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 6,5-7,0 mm longae, 2-5-florae, ad 2-4 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,4-1,9 x 1,5-2,0 mm, triangularis ad triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine late membranaceo, parte centrali submembranacea, acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,4-1,8 x 1,3-1,6 mm, oblonga. **Bractea superior** 4,5-5,1 x 2,2-2,6 mm, oblonga ad oblongo-obovata, rotunda ad obtusa, margine anguste membranaceo, parte centrali crassa, 3,5-4,2 x 1,7-2,0 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,6-0,9 mm longo marginem fere contingente; dorso subcurvato. **Calyx** 5,2-6,1 mm longus, ex bractea superiore 2,0-2,5 mm exsertus, tubo sparse puberulo; dentes calycis ca.0,5 x 0,8 mm, late semi-elliptici; costae calycis ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,2-8,5 x 2,3-2,5 mm, cuneata, rubro-violacea. **Corolla** 6,0-6,5 mm diametro.

Fig.: 6 Limonium intricatum

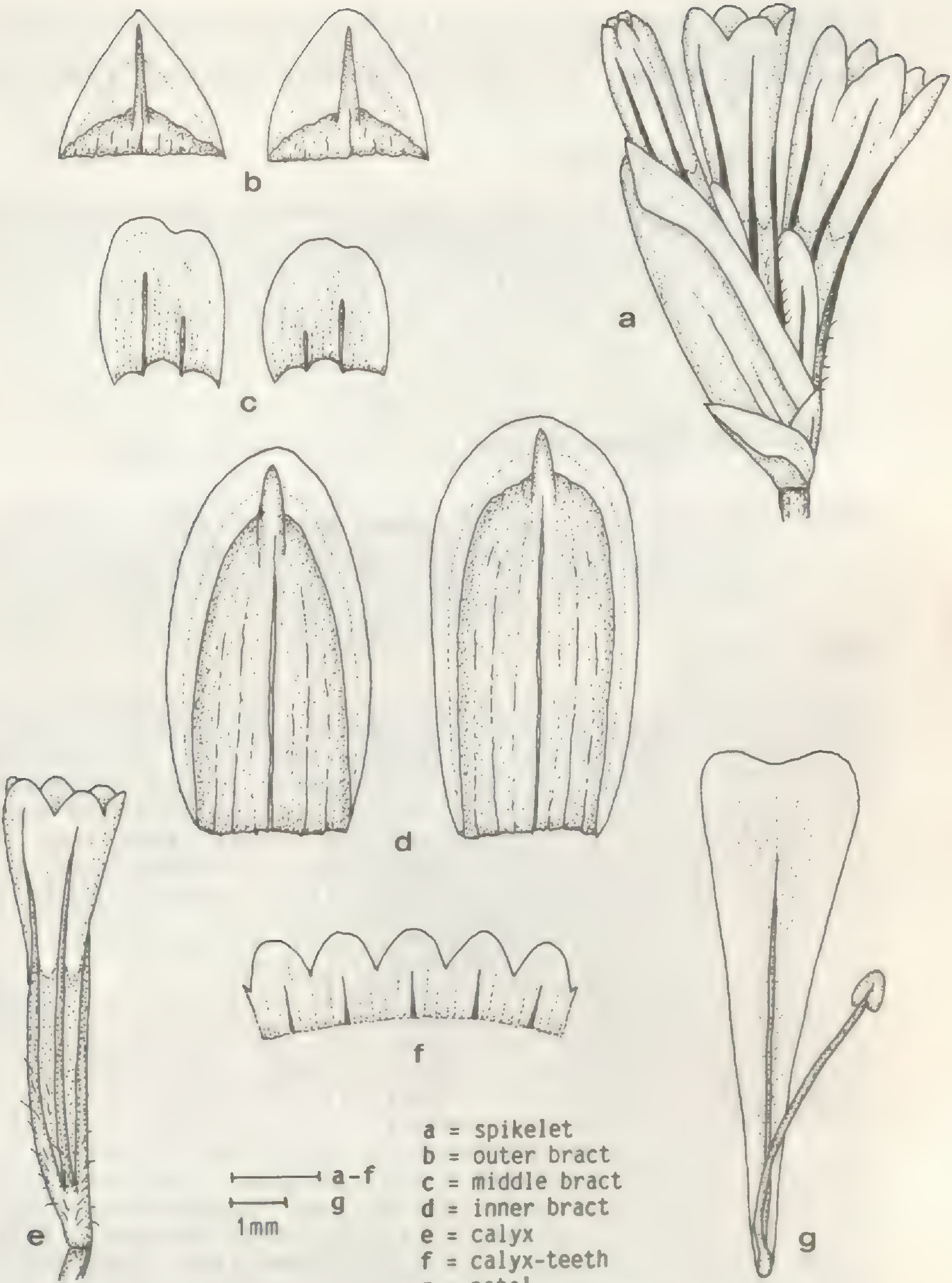


Fig.: 6 **Limonium intricatum**

Ecology: living on rocky coast, on sandy stones.
Distribution: N Tunisia, near Bizerte.
Chromosome number: 2n = 18; collections counted: Li-967 and Li-968.

Collections examined:
Gouv. de Bizerte:
E of Bizerte, rocky coast on the S-side of Rass Sidi Ali El Mekki, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 564, (Li-1134) (CAT, M, herb. ERBEN) -- SE of Bizerte, sandstone-rocks along the coast NW of the village Raf Raf, 31.8.1984, BRULLO & ERBEN 606 (Li-967), 606a (Li-968), 605 (Li-966) (CAT, M, herb. ERBEN).

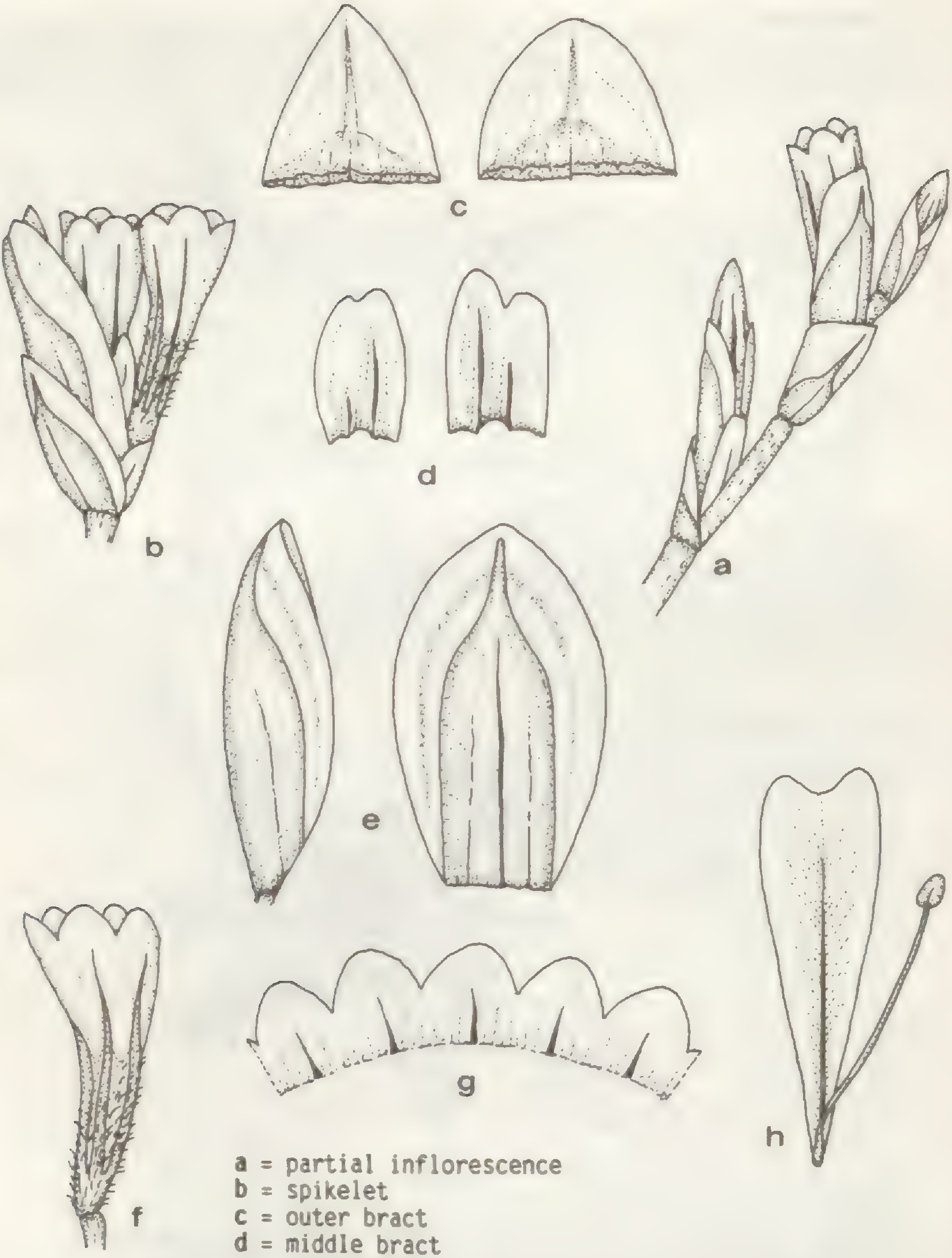
7. ***Limonium kairouanum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Kairouan: Bassin des Aghlabitas, c. 16 km NE of Kairouan; sandy places near the road P12, 8.IX.1984, BRULLO & ERBEN 700 (Holotypus: CAT; Isotypus: herb. ERBEN).

Fig.: 7

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 10-35 mm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 35-100 x 8-18 mm, oblanceolata, acuta, mucronulata, in petiolum 1/2-4/5 longitudinis laminae attingentem 2-4 mm latum attenuata, 3-5-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 30-75 cm longi, erecti, subrecti, in parte superiore ramosi. **Rami** laxe distiche dispositi, interdum inferiores 1-3 steriles et breves, superiores fertiles, usque ad 18 cm longi, subrecti, oblique sursum spectantes, formantes angulos 40°-50°, non vel in parte superiore laxe ramosi. **Inflorescentia** laxe anguste paniculata. **Spicae** laxe dispositae, 20-50 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 5,3-5,8 mm longae, 1-3-florae, ad 4-7 in 1 cm dispositae, mutue non attingentes. **Bractea inferior** 1,8-2,1 x 1,9-2,1 mm, triangulari-ovata, acuta ad obtusa, margine latissime membranaceo, parte centrali subcarnosula, subtiliter acuminata, acumine tenui, marginem fere contingente. **Bractea media** 1,5-1,8 x 1,1-1,2 mm, oblonga ad oblongo-elliptica, emarginata, membranacea. **Bractea superior** 4,0-4,3 x 2,3-2,5 mm, elliptica, obtusa, dorso subcurvato, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 3,2-3,4 x 1,3-1,5 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,7-0,8 mm longo, marginem fere contingente. **Calyx** 3,4-3,8 mm longus, ex bractea superiore ca. 0,5 mm exsertus, tubo imprimis unilateraliter dense breviter piloso; dentes calycis ca. 0,4 x 0,9 mm, transverse late semi-elliptici; costae tubi ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 6,9-7,2 x 1,9-2,1 mm, cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 5,8-6,2 mm diametro.

Fig.: 7 Limonium kairouanum



a = partial inflorescence
b = spikelet
c = outer bract
d = middle bract
e = inner bract
f = calyx
g = calyx-teeth
h = petal

2mm ⊢—⊣ a,b
1mm ⊢——⊣ c-g
1mm ⊢—⊣ h

Fig.: 7 Limonium kairouanum

Ecology: arid soils near dry depressions.
Distribution: Endemic to C Tunisia (Kairouan).
Chromosome number: 2n = 18; collection counted: Li-1047.

Specimens examined:
Tunisia
Gouv. de Kairouan:
Bassin des Aghlabitas, c. 16 km NE of Kairouan; sandy places near the road P12, 8.9.1984, BRULLO & ERBEN 700 (Li-1047) (CAT, herb. ERBEN).

8. ***Limonium korbousense*** Brullo & Erben, spec. nova.

Typus: Tunisia, Gouv. de Nabeul: between the villages of Soliman and Korbous, 3 km from village Korbous, rocky coast, 31.VIII.1984, BRULLO & ERBEN 608 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 8

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 3-8 cm longi, plerumque foliis vestiti. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 25-100 x 8-15 mm, oblanceolata, acuta ad obtusa, mucronulata, in petiolum longitudinem laminae attingentem 1,0-2,5 mm latum longe attenuata, 1-3-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 20-55 cm longi, erecti ad adscendentes, flexuosi, in partibus 2/3 superioribus ramosi. **Rami steriles** nonnulli, usque ad 15 cm longi, rectae, simplices vel laxe ramosi. **Rami fertiles** subcurvati ad subflexuosi, usque ad 18 cm longi, subrecti ad subcurvati, oblique sursum spectantes, formantes angulos 35°-45°, laxe ramosi. **Inflorescentia** paniculata. **Spicae** densiuscule dispositae, 20-50 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 7-8 mm longae, 2-5-florae, basi spicae ad 2-3 in 1 cm, apice spicae ad 4-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,8-2,4 x 1,8-2,2 mm, triangulari-ovata, acuta, margine latissime submembranaceo, parte centrali subcarnosula ad submembranacea, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,9-2,3 x 1,7-1,9 mm, oblonga. **Bractea superior** 5,1-5,8 x 3,0-3,7 mm, oblongo-elliptica, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali crassa, 3,9-4,3 x 1,9-2,2 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,9-1,1 mm longo marginem fere contingente. **Calyx** 5,5-6,0 mm longus, ex bractea superiore 0,9-1,2 mm exsertus; unilateraliter tubo sparse puberulo; dentes calycis ca.0,6 x 1,1 mm, transverse semi-elliptici; costae calycis ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 9,2-9,6 x 2,9-3,2 mm, cuneata, rubroviolacea. **Corolla** 8,0-8,5 mm diametro.

Ecology: growing on rocky coast, limestone.
Distribution: NE Tunisia, near Korbous.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-971 und Li-972.

Fig.: 8 Limonium korbousense

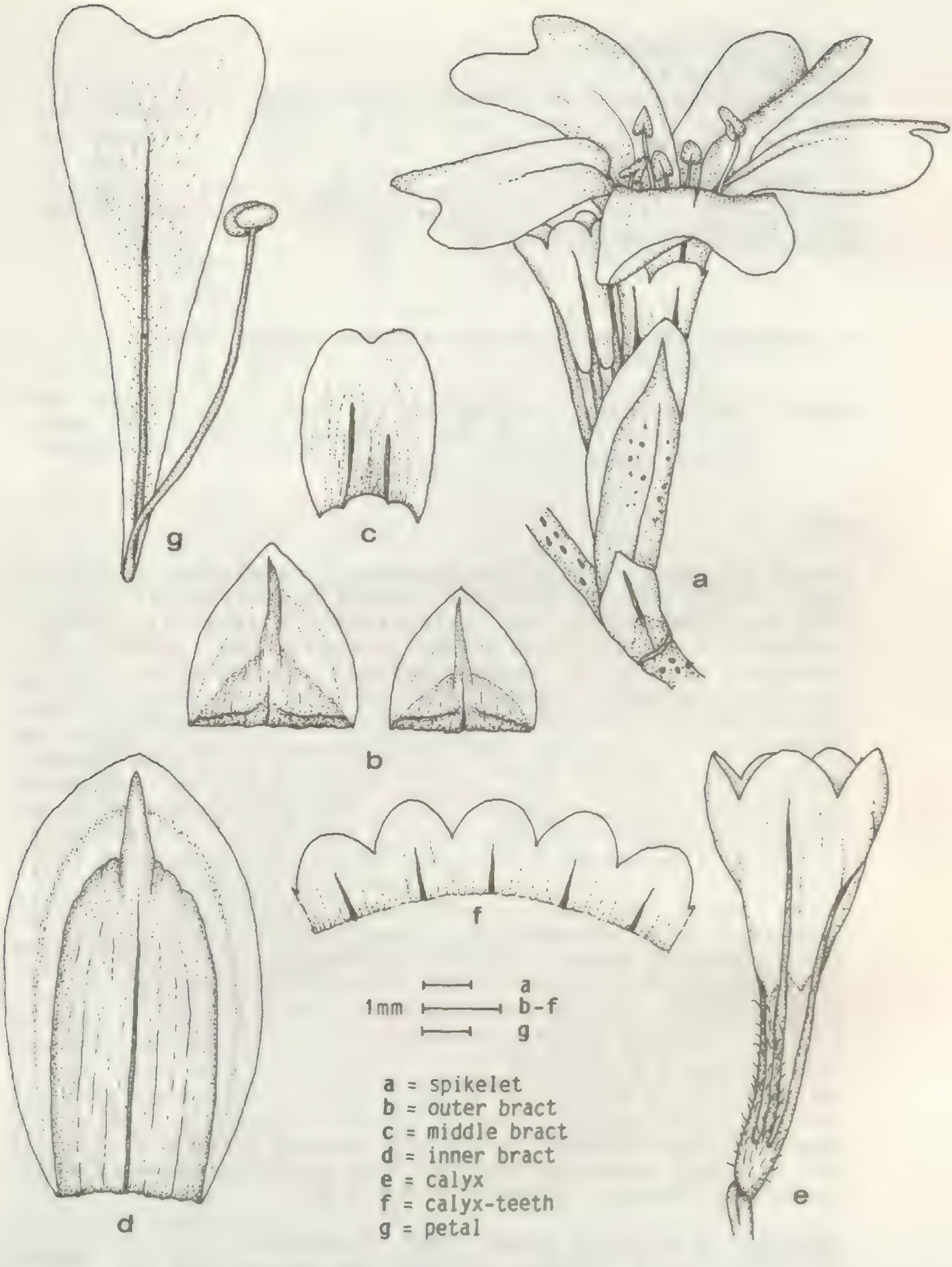


Fig.: 8 Limonium korbousense

Collections examined:
Gouv. de Nabeul:
Between the villages of Soliman and Korbous, 3 km from village Korbous; rocky coast, 31.8.1984, BRULLO & ERBEN 608 (Li-970), 607 (Li-969) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between the villages of Soliman and Korbous, rocky coast not far of Korbous, 31.8.1984, BRULLO & ERBEN 609 (Li-971) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Capo Bon, presso Korbous, 1.7.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).

9. ***Limonium lacertosum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Bizerte: Between Cap Serrat and Cap Negro, plage de Didi Mechrig, fissures of sandstones, 29.VIII.1984, BRULLO & ERBEN 597 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 9

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 10-25 mm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 25-55 x 7-15 mm, oblanceolata ad oblanceolato-spatulata, obtusa, mucronulata, in petiolum 1/2-1/1 longitudinis laminae attingentem 1,5-3,0 mm latum attenuata, 1-3-nervia, coriacea, glaucescentia. **Caules** 15-45 cm longi, erecti, recti ad subflexuosi, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami steriles** nonnulli, breves. **Rami fertiles** subcurvati, usque ad 17 cm longi, oblique sursum spectantes ad patentes, formantes angulos 35°-45°, laxe ramosi. **Inflorescentia** plerumque anguste paniculata. **Spicae** densiuscule dispositae, 15-50 mm longae, curvatae. **Spiculae** 6,5-7,0 mm longae, 2-4-florae, ad 4-5 in 1 cm dispositae, mutue attingentes. **Bractea inferior** 2,5-3,0 x 2,0-2,4 mm, triangularis ad triangulari-ovata, acuta, margine latissime membranaceo, parte centrali subcarnosula,longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,0-2,4 x 1,4-1,9 mm, oblonga. **Bractea superior** 5,0-5,6 x 3,7-4,1 mm, elliptica, obtusa ad rotundata, margine latissime membranaceo, parte centrali carnosula, 3,7-4,2 x 1,8-2,6 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,2 mm longo marginem fere contingente; dorso subcurvato. **Calyx** 4,5-5,1 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus, tubo sparse ad dense piloso;dentes calycis ca. 0,7 x 1,0 mm, semi-elliptici; costae calycis ad vel supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,1-8,4 x 2,6-2,7 mm, cuneata, subemarginata, pallide rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, diametro 5,0-5,5 mm.

Ecology: growing on rocky coast, limestone.
Distribution: N Tunisia, between Cap Serrat and Cap Negro.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-958 und Li-959.

Fig.: 9 Limonium lacertosum

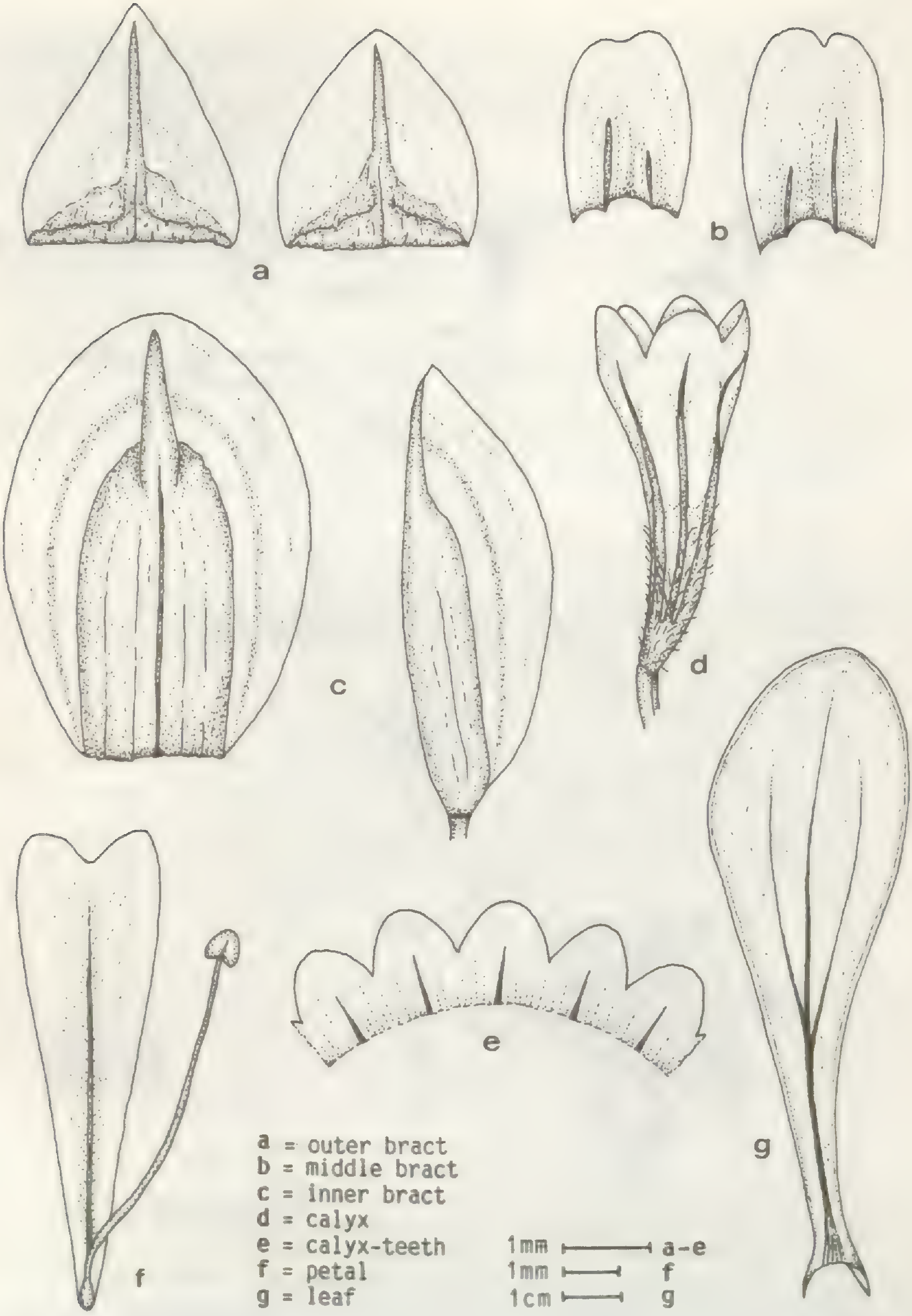


Fig.: 9 Limonium lacertosum

Collections examined:
Gouv. de Bizerte:
Between Cap Serrat and Cap Negro, plage de Didi Mechrig, fissures of sandstone, 29.8.1984, BRULLO & ERBEN 597 (Li-958), 598 (Li-959), 596 (Li-957) (CAT, M, herb. ERBEN).

10. ***Limonium menigense*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Ras Tourguenes, Djerba, 23.VI.1984, BRULLO & FURNARI (Holotypus: M; Isotypus: CAT).

Fig.: 10

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** breves, 1-3 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 50-140 x 12-30 mm, oblanceolata ad oblanceolato-spatulata, obtusa, mucronata, mucrone 1-1,5 mm longo, in longum petiolum 1,5-3,5 mm latum attenuata, 5-7-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 50-80 cm longi, erecti, suberecti, in parte superiore ramosi. **Rami steriles** absentes vel rare nonnulli. **Rami fertiles** subrecti, usque ad 30 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 55°-70°, laxe ramosi. **Inflorescentia** ampla, paniculata. **Spicae** laxe dispositae, 30-80 mm longae, subrectae. **Spiculae** 5,5-6,0 mm longae, 2-4-florae, ad 3-4 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,2-2,5 x 2,0-2,3 mm, triangulari-ovata, obtusa ad acutiuscula, margine late membranaceo, parte centrali submembranacea, longe acuminata, acumine marginem contingente. **Bractea media** 2,0-2,1 x 1,3-1,4 mm, oblonga. **Bractea superior** 4,8-5,0 x 2,8-3,1 mm, elliptica, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 3,2-3,5 x 1,8-1,9 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,2-1,6 mm longo marginem fere contingente; dorso curvato. **Calyx** 4,1-4,6 mm longus, ex bractea superiore 0,6-1,0 mm exsertus, inferne dense piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,8 mm, semi-elliptici; costae calycis ad basim dentium calycis desinentes.

Ecology: growing in the small sandy depressions of coast.
Distribution: endemic of Jerba Island.
Chromosome number: 2n = 26; collections counted: Li-1038, Li-1039.

Collections examined:
Gouv. de Medenine: Ile de Jerba:
Rass Torguerness, sandy places W of the light-house, 6.9.1984, BRULLO & ERBEN 689 (Li-1038), 690 (Li-1039) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Tanit Sidi Gauros, 23.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Sidi Yati, 23.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- El Bibane, 23.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Ras Torguenes, 23.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).

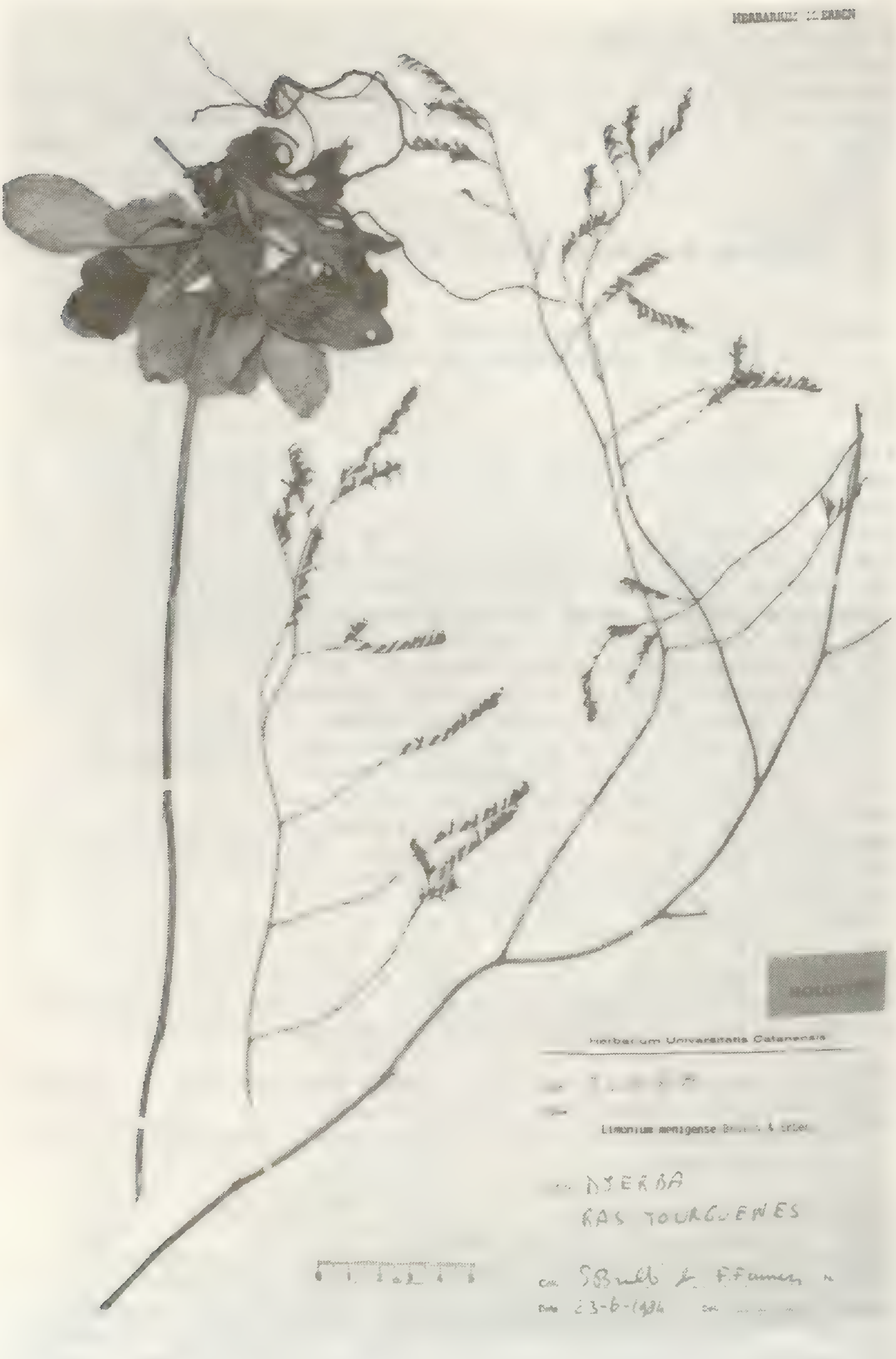


Fig.: 10 **Limonium menigense**

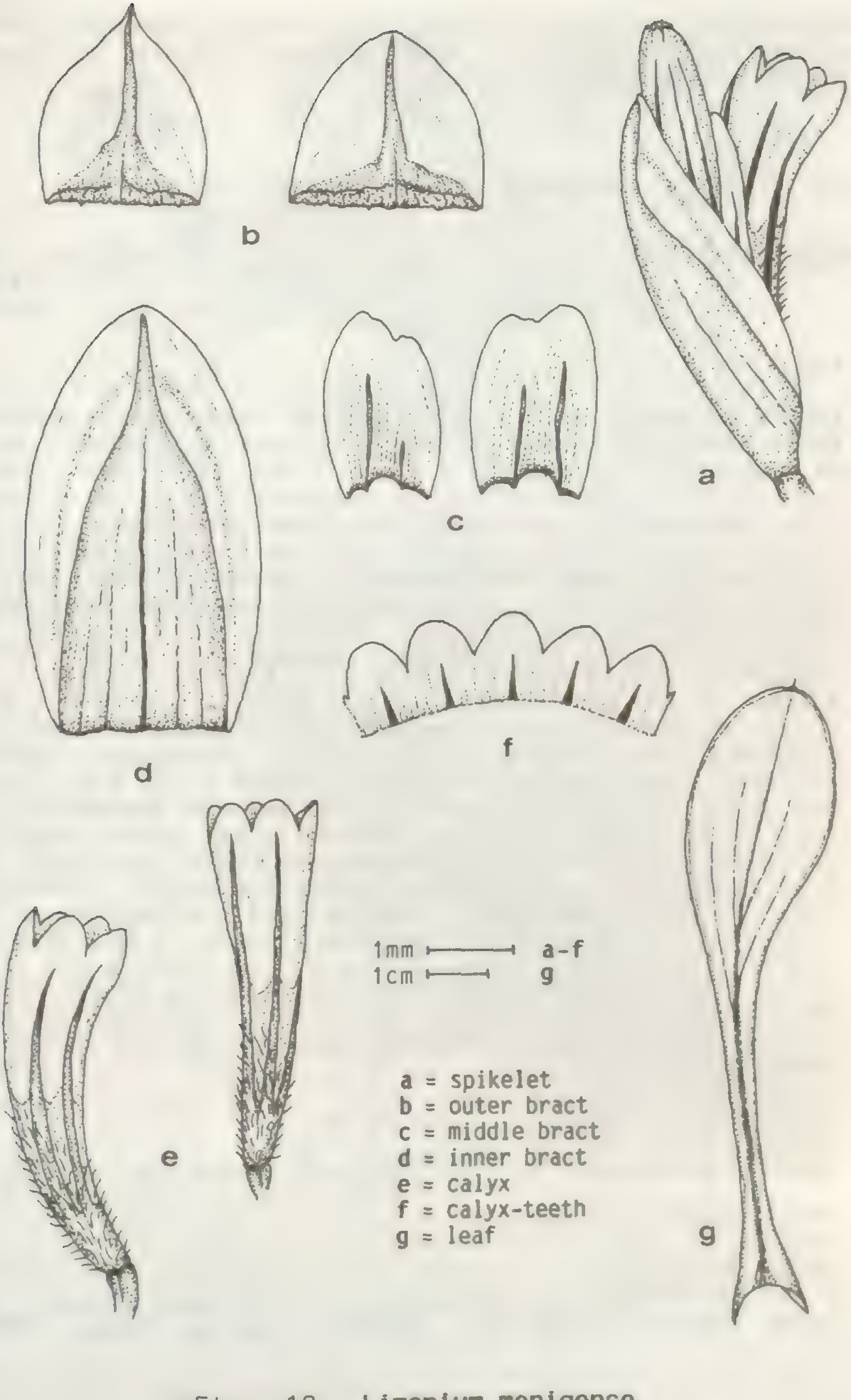


Fig.: 10 Limonium menigense

The species shows some relationships with *Limonium cercinense*. It differs from that species mainly in larger leaves and longer spikes.

11. ***Limonium neapolense*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Sousse: c. 10 km of Hammamet along the road P1; sandy places, 2.IX.1984, BRULLO & ERBEN 641 (Li-998)(Holotypus:M; Isotypi:CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 11

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** brevissimi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 30-100 x 20-30 mm, oblanceolato-spatulata, obtusa vel rotundata, mucronata, mucrone 1-2 mm longo, in petiolum 1/2 - 3/4 longitudinis laminae attingentem 3-6 mm latum attenuata, 5-7-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 30-70 cm longi, erecti, fere a basi ramosi. **Rami steriles** pauci, breves. **Rami fertiles** recti ad subcurvati, usque ad 20 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 40°-50°, laxe ramosi. **Inflorescentia** ampla, paniculata. **Spicae** 10-25 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 4,5-5,0 mm longae, 2-3-florae, ad 6-7 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,6-1,7 x 1,6-1,8 mm, triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,7-1,9 x 1,1-1,2 mm, oblongo-elliptica, membranacea. **Bractea superior** 3,3-3,8 x 2,2-2,9 mm, elliptica, obtusa, in parte superiore subcurvata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,2-2,5 x 1,2-1,5 mm, subtriangularis, acuminata, acumine 0,9-1,0 mm longo, marginem fere contingente. **Calyx** 3,6-4,0 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus, tubo unilateraliter dense piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,8 mm, semi-elliptici; costae calycis supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7-8 x 2,1-2,3 mm, cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** hypocratiformis, 6,5-7,0 mm diametro.

Ecology: saltmarshes, on dry soils.
Distribution: NE Tunisia.
Chromosome number: 2n = 27; collection counted: Li-998.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Sousse:
c. 10 km of Hammamet along the road P1; sandy places, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 641 (Li-998) (CAT, M, herb. ERBEN).

Fig.: 11 Limonium neapolense

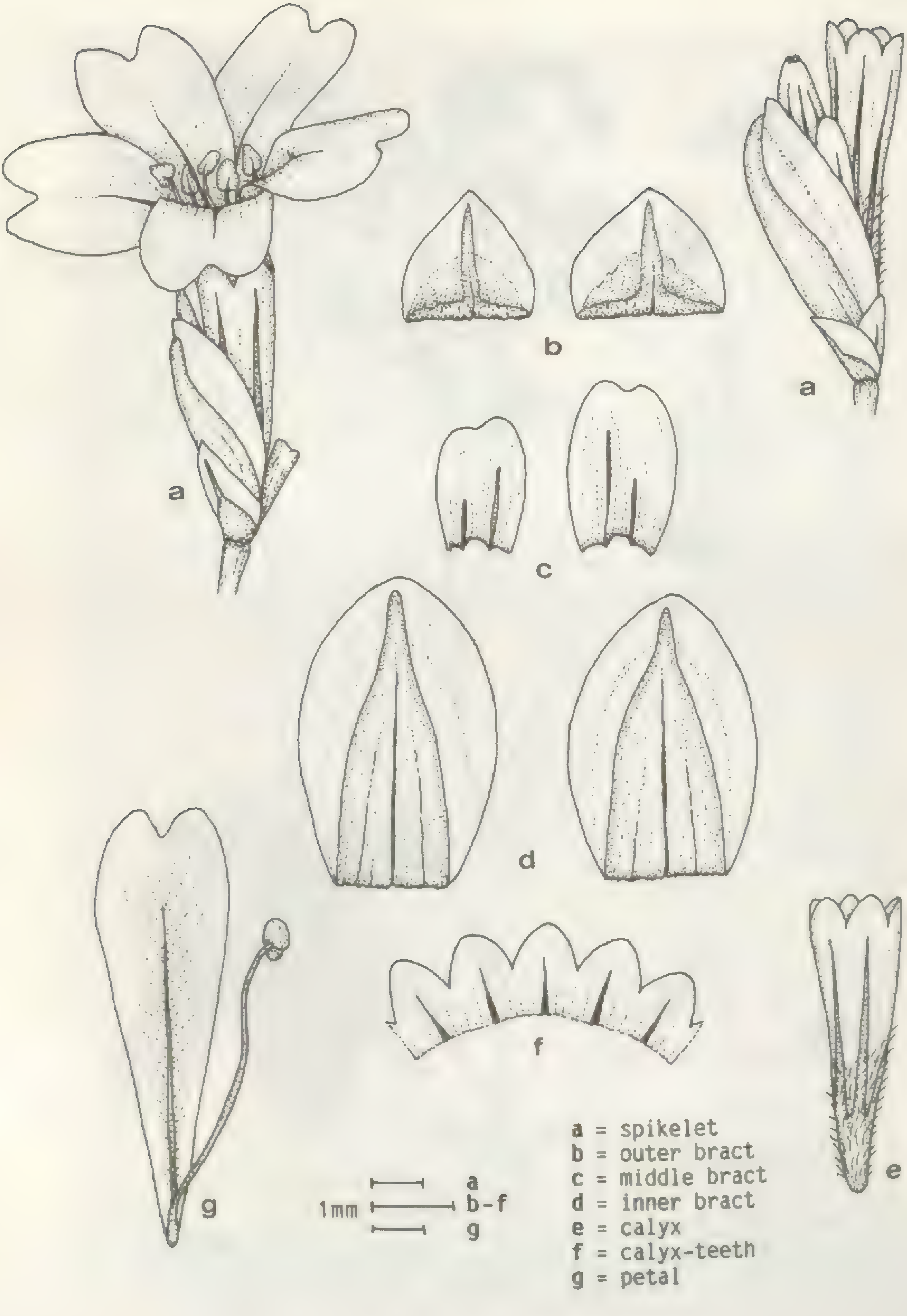


Fig.: 11 **Limonium neapolense**

12. ***Limonium oblanceolatum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Tunis: between Grammarth and Souka, c. 1 km N of the village Mil, along the lakeside of Sebkhet Er Ariana: sandy, argillaceous places, 27.VIII.1984, BRULLO & ERBEN 549 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 12

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 10-45 mm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 15-55 x 5-14 mm, oblanceolata, acuta ad acutiuscula, mucronulata, in petiolum 1/2-1/3 longitudinis laminae attingentem 1,0-2,5 mm latum longe attenuata, 1-3-nervia, coriacea, glauco-rubescentia. **Caules** 15-55 cm longi, erecti ad adscendentes, flexuosi ad subrecti, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami steriles** nonnuli, usque ad 15 cm longi, subcurvati, simplices vel laxe ramosi. **Rami fertiles** subcurvati, usque ad 10 cm longi, oblique sursum spectantes, laxe ad dense ramosi. **Inflorescentia** anguste ad ample paniculata. **Spicae** densiuscule dispositae, 10-20 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 6,0-6,5 mm longae, 3-4-florae, ad 4-7 in 1 cm dispositae, mutue attingentes. **Bractea inferior** 1,9-2,5 x 1,9-2,2 mm, triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali crassiuscula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,2-2,6 x 1,4-1,9 mm, oblongo-elliptica. **Bractea superior** 4,8-5,2 x 3,6-4,1 mm, late elliptica, obtusa ad rotunda, margine late membranaceo; parte centrali crassa, 3,4-3,6 x 2,0-2,5 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,1 mm longo marginem non contingente. **Calyx** 4,2-5,0 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus, unilateraliter tubo sparse puberulo; dentes calycis ca.0,5x0,8mm, semi-elliptici; costae calycis ante vel ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 7,7-8,1 x 2,7-2,8 mm, cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, diametro 6,0-6,5 mm.

Ecology: Dry soils of salt-marshes.
Distribution: NE Tunisia, coast near Tunis.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-917, Li-918, Li-920, Li-921, Li-923 and Li-930.

Collections examined:
Gouv. de Tunis:
between Grammarth and Souka, c. 1 km N of the village Mil along the lakeside of Sebkhet Er Ariana; sandy-argillaceous places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 548 (Li-917), 549 (Li-918), 551 (Li-920), 552 (Li-921) (CAT, M, herb. ERBEN) -- W of the village Grammarth, along the lakeside of Sebkhet Er Ariana; salty-sandy places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 555 (Li-923) (CAT, M, herb. ERBEN) -- c. 13 km NW of the vil-

Fig.: 12 Limonium oblanceolatum

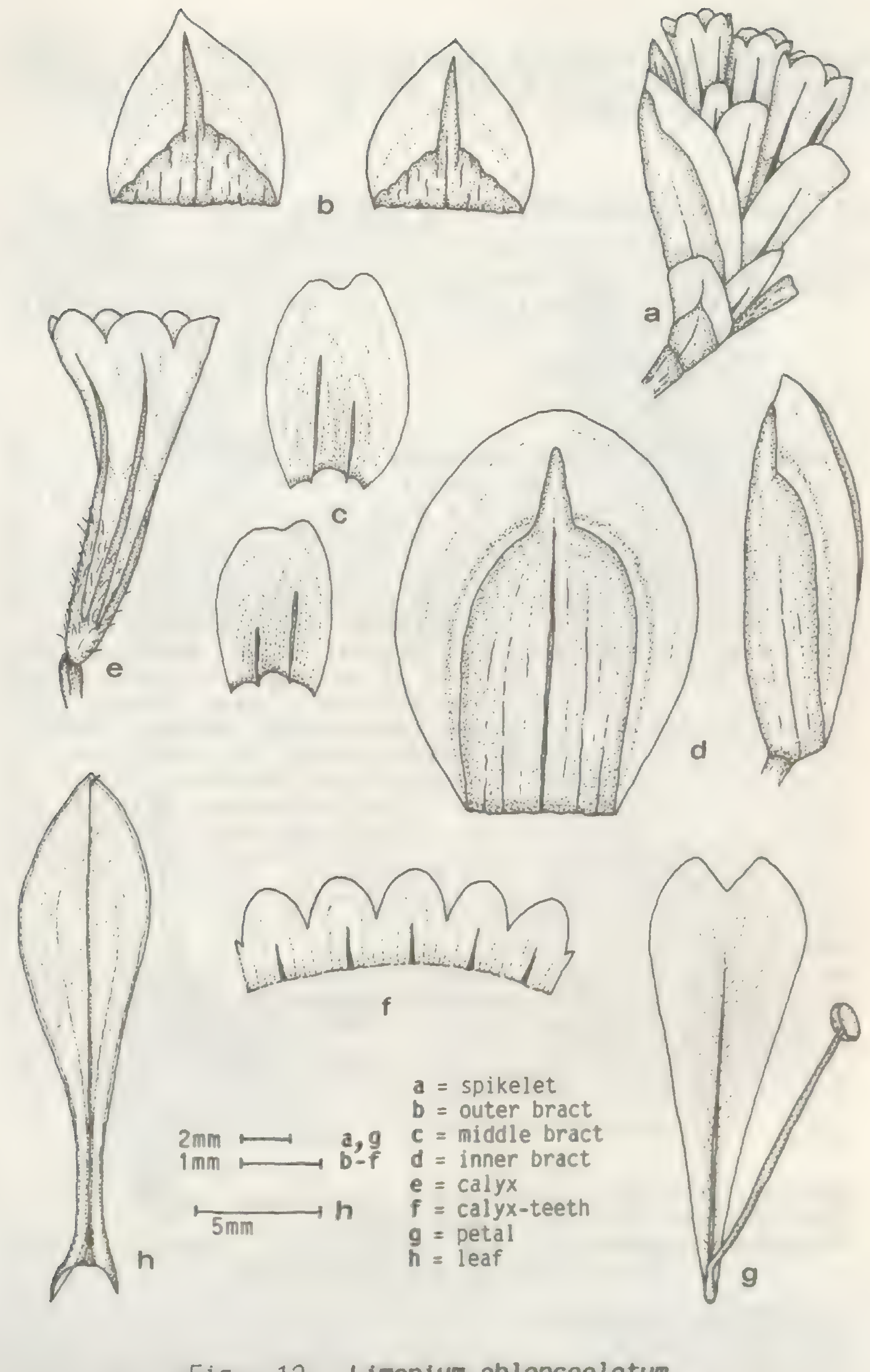


Fig.: 12 Limonium oblanceolatum

lage Grammarth, along the lakeside of Sebkhet Er Ariana; salty-sandy places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 562 (Li-930) (CAT, M, herb. ERBEN).

13. ***Limonium pyramidatum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Bizerte: E of Bizerte, rocky coast on S side of Rass Sidi Ali El Mekki, 27.VIII.1984, BRULLO & ERBEN 567 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 13

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 20-50 mm longi, longiores foliis vestiti. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 20-60 x 4-10 mm, cuneata ad oblanceolato-cuneata, obtusa ad rotundata, mucronulata, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 1,0-1,5 mm latum attenuata, 1-3-nervia, marginibus subrevolutis, coriacea, glaucescentia. **Caules** 10-35 cm longi, erecti ad adscendentes, flexuosi, in partibus 3/4 superioribus ramosi. **Rami steriles** nonnulli, breves. **Rami fertiles** subrecti ad subflexuosi, usque ad 10 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 40°- 50°, laxe ramosi. **Inflorescentia** forma obtrullata, paniculata. **Spicae** densiuscule dispositae, 15-50 mm longae, rectae ad subrectae, oblique sursum spectantes ad suberectae. **Spiculae** 7,5-8,0 mm longae, 1-4-florae, ad 3-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,1-3,0 x 2,0-2,6 mm, triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali crassa, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,2-2,7 x 1,3-1,8 mm, oblonga. **Bractea superior** 5,7-6,2 x 3,6-3,9 mm, oblongo-obovata, obtusa ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 4,1-4,8 x 2,0-2,2 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,1-1,3 mm longo marginem non contingente; dorso subrecto. **Calyx** 5,5-6,1 mm longus, ex bractea superiore 1,0-1,3 mm exsertus, tubo dense piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 1,0 mm, transverse semielliptici; costae calycis ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,6-8,9 x 2,8-3,0 mm, cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 7,0-7,5 mm diametro.

Ecology: growing on rocky coast, limestone.
Distribution: N Tunisia, near Bizerte.
Chromosome number: 2n = 36; collections counted: Li-934, Li-936, Li-937, Li-942 and Li-950.

Collections examined:
Gouv. de Bizerte:
E of Bizerte, rocky coast on the S-side of Rass Sidi Ali El Mekki, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 567 (Li-936), 565 (Li-

Fig.: 13 Limonium pyramidatum

Fig.: 13 Limonium pyramidatum

934), 569 (Li-937) (CAT, M, herb. ERBEN) -- rocky coast on the S side of Cap Bizerte, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 574 (Li-942) (CAT, M, herb. ERBEN) -- rocky coast W of Cap Blanc in direction of Sèmaphore, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 584 (Li-950) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Ile des Chiens, 9.5. 1888, BARRATTE (P) -- Ile des Chiens, 31.5.1888, COSSON, BARRATTE & DUVAL (P) -- Ile Plane, 31.5.1888, BARRATTE, COSSON & DUVAL (P).

14. ***Limonium rubescens*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Sfax: between Sfax and Gafsa, c. 15 km NE of the village of Mezzouna along the road P1; salty sandy places, 4.IX.1984, BRULLO & ERBEN 665 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 14

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 1-5 cm longi, crebro foliis vestiti. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 40-130 x 7-20 (-30) mm, lanceolata ad oblanceolata, acuta ad obtusa, mucronulata, in petiolum 2-7 mm latum longe attenuata, subpennatifide 5-7-nervia, coriacea, glauco-rubescentia. **Caules** 30-80 cm longi, erecti, recti, in parte superiore ramosi. **Rami steriles** absentes. **Rami fertiles** subcurvati, usque ad 25 cm longi, patentes, formantes angulos 35°-45°, laxe ramosi. **Inflorescentia** ampla, paniculata. **Spicae** laxe dispositae, 15-40 (-55) mm longae, subcurvatae. **Spiculae** 4,3-4,8 mm longae, 1-3-florae, ad 4-6 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,0-2,8 x 1,8-2,2 mm, triangulari-ovata, acuta, margine anguste albido-membranaceo, parte centrali submembranacea, breviter acuminata,acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,4-2,0 x 1,2-1,8 mm, ovata ad elliptica. **Bractea superior** 3,8-4,6 x 2,4-3,0 mm, elliptica, obtusa ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 2,4-3,2 x 1,6-2,1 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,9-1,3 mm longo marginem non contingente; dorso subcurvato. **Calyx** 3,0-3,7 (-4,0) mm longus, ex bractea superiore 0,4-0,8 mm exsertus, tubo dense puberulo; dentes calycis ca. 0,4 x 0,8 mm, triangulari-ovati; costae calycis ad vel supra basim dentium calycis desinentes. **Petala** 6,7-7,0 x 1,9-1,5 mm, cuneata, rubro-violacea. **Corolla** 4,0-4,5 mm diametro.

Ecology: growing in salt marshes, in dry or from time to time submerged places.
Distribution: W Tripolitania (Libya), S Tunisia in coast and inland, Ile de Jerbe, E Algeria.
Chromosome number: 2n = 17; collections counted: Li-1020, Li-1022, Li-1023, Li-1026, Li-1031, Li-1032, Li-1033, Li1037, Li-1042, Li-1043, Li-1044, Li-1057.

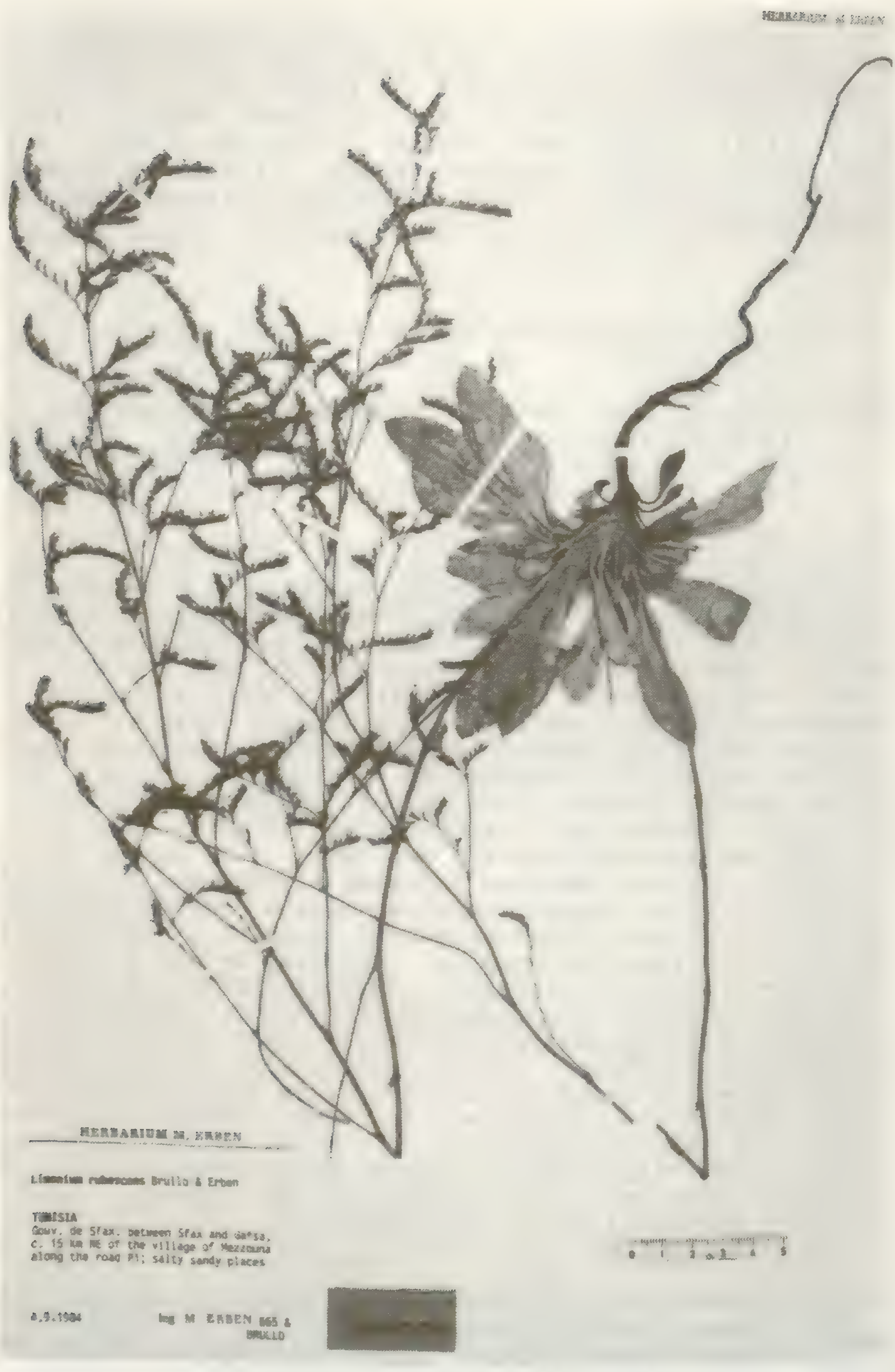


Fig.: 14 Limonium rubescens

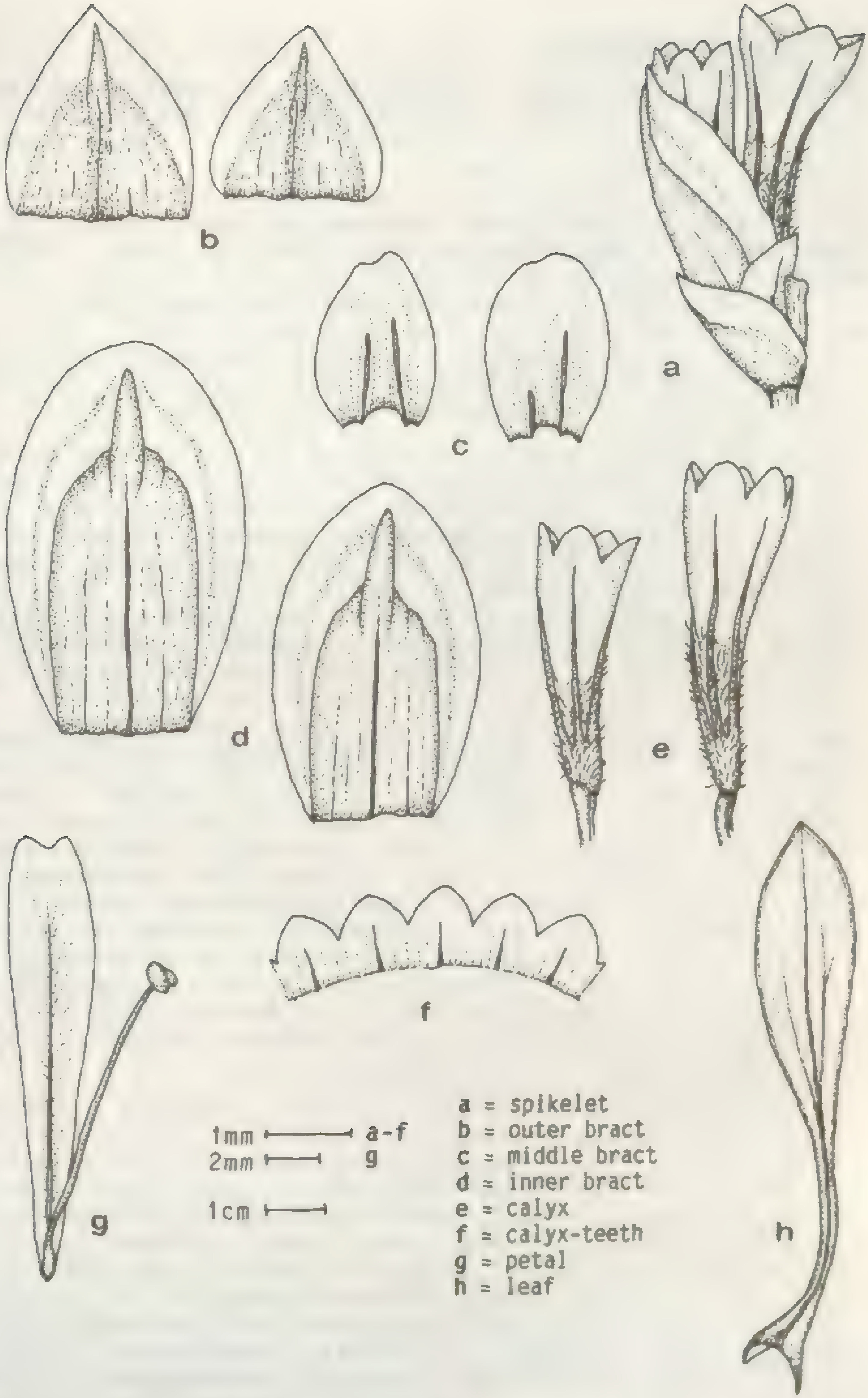


Fig.: 14 Limonium rubescens

Collections examined:
Gouv. de Sfax:
between Sfax and Gafsa, c. 15 km NE of the village of Mezzouna along the road P1; sandy places, 4.9.1984, BRULLO & ERBEN 665 (Li-1020) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Thyna, Sfax, 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).
Gouv. de Gafsa:
c. 10 km SW of Gafsa along the road P3; sandy places, 4.9. 1984, BRULLO & ERBEN 669 (Li-1022) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Tozeur:
c. 4 km NE of Tozeur along the road C106; sandy places of an oasis of palm-trees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 670 (Li-1023) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Kebili, (Nefzouna) in palmetis, 29.-30.5.1884, LETOURNEUX (P) -- Tozeur, in salsuginosis, II.1909, PITARD 3080 (G).
Gouv. de Gabès:
NW of the village Kebili, c. 1 km NW of the village Telmine on the road to Tombar; sandy places of an oasis of palm-trees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 678 (Li-1031), 679 (Li-1032) (CAT, M, herb. ERBEN) -- W of Gabès, c. 2 km W of the mouth of the road P16 into the P1; sandy stony places, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 681 (Li-1033) (CAT, M, herb. ERBEN) -- 29 km E Kebili on the road to Gabès, 100 m, in Oueds, on salty and gypsous soils, 3.6.1984, PODLECH 38 578 (M, herb. PODLECH) -- c. 20 km SE of Gabès on the road P1, along the riverside of Oued El Ferch; sandy places, 5.9. 1984, BRULLO & ERBEN 684 (CAT, M, herb. ERBEN) -- S of Gabès, sandy places of an oasis of palmtrees near the village Teboulbou, 7.9.1984, BRULLO & ERBEN 696 (Li-1043), 697 (Li-1044), 695 (Li-1042) (CAT, M, herb. ERBEN) --Gabès, sables au bord de l'oued, 20.6.1886, ROBERTS 550 (P) - Oued Farek prope Kettana, 27.5.1884, LETOURNEUX (P) - Gabès, 26.6.1984, BARBGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Skhira (Gabès), 24.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Oued Akant (Gabès), 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Gabès, Oued Rahal, 17.III.1971, ROTHLES-BERGER (G) -- Kebili, in aridis salsuginosis, II.1909, PITARD 3078 (G) -- Chemin de Gabès, in palmetis, III.1909, PITARD 3079 (G) -- Kebili, in incultis salsuginosis, II.1908, PITARD 1472 (G).
Gouv. de Medenine: Ile de Jerba:
In littoribus insula Djerba, 19.6.1894, KRALIK (G). Plage de Sidi Mahrez, sandy coast near the hotel Dar Jerba, 6.9. 1984, BRULLO & ERBEN 688 (Li-1037) (CAT, M, herb. ERBEN) -- c. 10 km E of the village Houmt-Souk, sandy coast near the hotel Olysses, 6.9.1984, BRULLO & ERBEN 693 (Li-1057) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Djerba, 24.10.1882, DUREGNE (P) -- In littoris insula Djerba, 19.6.1894, KRALIK (P, FI) -- El Kantana, 5.6.1884, DOUMET, ADANSON & BONNET (P) -- Mezhaya (Djerba), 24.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Oued el Feja, Medinine, 30.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Ras Rmel, 22.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO &

FURNARI (CAT) -- Zarzis, 24.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Souchet, Zarzis, 24.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Amchoune, Diof, 26.6. 1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).
ALGERIEN
Wilaya Biskra:
25 km WSW Biskra on the road to Bous-Saada, 120 m; gypseous sandy places, 5.6.1984, PODLECH 38 608 (M, herb. PODLECH).

This species is previously identified by various authors with ***L. delicatulum***, which is an endemic of S Spain.

15. ***Limonium serratum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Bizerte: Cap Serrat, rocky coast E of plage Cap Serrat, 29.VIII.1984, BRULLO & ERBEN 594 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN)

Fig.: 15

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 2-7 cm longi, longiores foliis vestiti. **Folia basalia** florendi tempore persitentia, 10-60 x 4-7 mm, cuneata ad cuneato-spatulata, obtusa ad rotunda, marginibus subrevolutis, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 2-4 mm latum attenuata, 1-3-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 10-40 cm longi, erecti, flexuosi, in partibus 3/4 superioribus laxe ramosi. **Rami steriles** nonulli. **Rami fertiles** subrecti ad subflexuosi, usque ad 20 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 35°- 45°, laxe ramosi. **Inflorescentia** anguste paniculata. **Spicae** dense dispositae, robustae, 10-45 mm longae, rectae ad subrectae. **Spiculae** 7,5-8,5 mm longae, 3-7-florae, ad 4-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,3-2,8 x 2,2-2,5 mm, triangulari-ovata, margine latissime membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,0-2,3 x 1,4-1,7 mm, oblonga. **Bractea superior** 5,5-6,1 x 3,5-4,0 mm, elliptica ad oblongo-elliptica, obtusa ad rotundata, margine latissime membranaceo, parte centrali carnosula, 4,1-4,6 x 2,0-2,2 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,2 mm longo marginem fere contingente; dorso subcurvato. **Calyx** 5,5-6,5 mm longus, ex bractea superiore 1,8-2,2 mm exsertus, unilateraliter tubo dense piloso; dentes calycis ca. 0,6 x 1,1 mm, transverse semi-elliptici; costae calycis ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** 9,4-9,6 x 2,8-2,9 mm, cuneata, coeruleo-violacea. **Corolla** infundibuliformis, 7,0-7,5 mm diametro.

Ecology: growing on rocky coast, sandy stones.
Distribution: N Tunisia, Cap Serrat.
Chromosome number: 2n = 36; collections counted: Li-954 and Li-955.

Fig.: 15 Limonium serratum

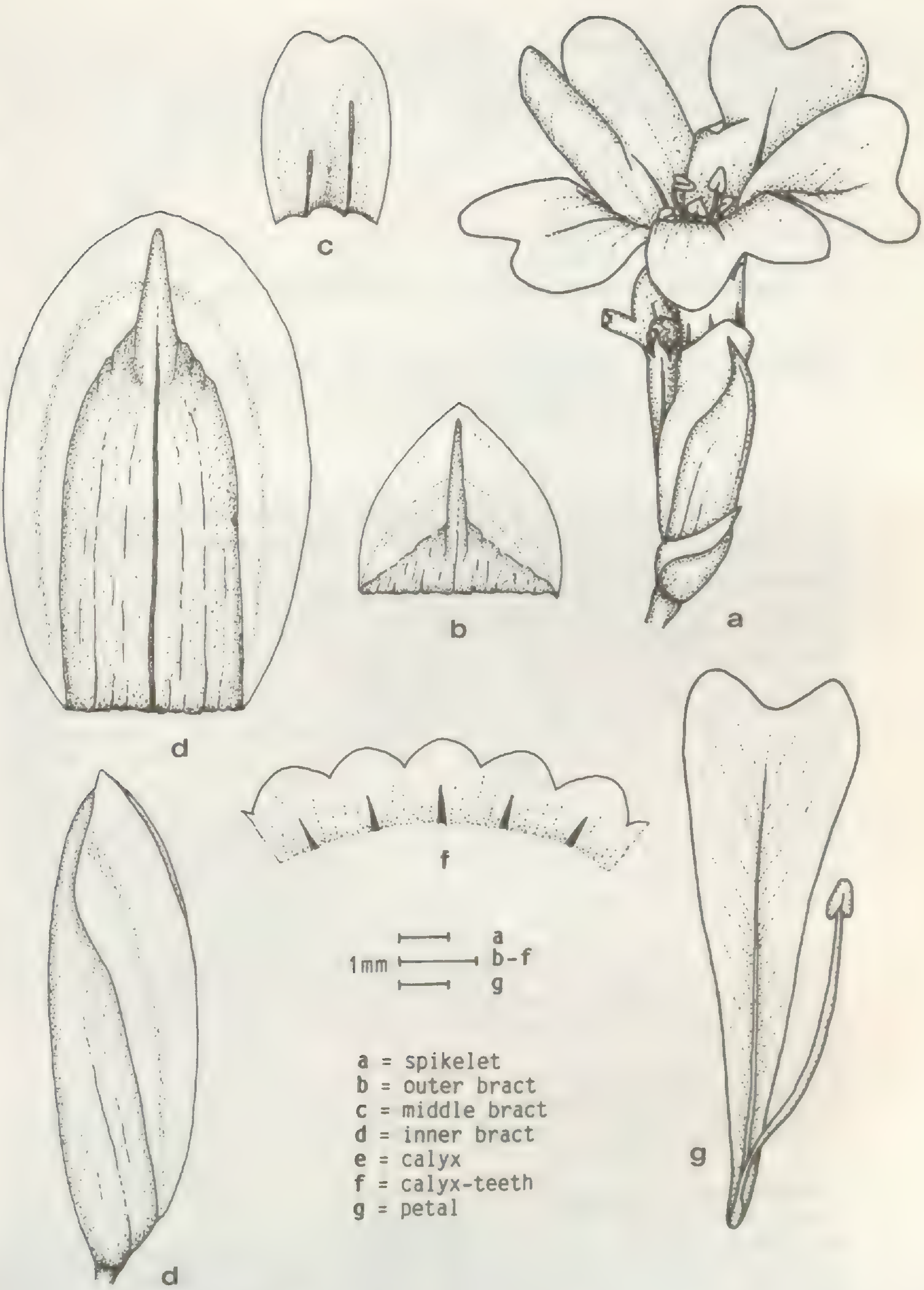


Fig.: 15 **Limonium serratum**

Collections examined:
Gouv. de Bizerte:
Cap Serrat, rocky coast E of plage Cap Serrat, 29.8.1984, BRULLO & ERBEN 594 (Li-955), 593 (Li-954) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Rochers maritimes a l'ouest de la embocheure du l'oued Barka, Krumirie orientale, 21.6.1888, COSSON, BARRATTE & DUVAL (P).

16. ***Limonium tacapense*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Gabès: Tra Kettania e Zerkine (Gabès), 27.VI.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (Holotypus: M; Isotypi: CAT)

Fig.: 16

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** breves, 1-2 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 30-140 x 10-40 mm, oblanceolata ad oblanceolato-spatulata, obtusa, mucronata, in petiolum 1-3 mm latum longe attenuata, 3-7-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 30-100 cm longi, erecti, subrecti, in partibus 2/3 superioribus ramosi. **Rami steriles** absentes vel nonnulli. **Rami fertiles** subarcuati, 30-40 cm longi, oblique sursum spectantes ad patentes, formantes angulos 35°-50°, laxe ramosi. **Inflorescentia** ampla, paniculata. **Spicae** 10-19 mm longae, rectae ad subarcuatae. **Spiculae** 5,0-5,5 mm longae, 1-3-florae, ad 2-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,9-2,2 x 1,8-2,2 mm, triangulari-ovata, acuta, margine late membranaceo, parte centrali submembranaceo, longe acuminata, acumine marginem ± contingente. **Bractea media** 1,8-2,0 x 1,2-1,5 mm, oblongo-obovata. **Bractea superior** 4,1-5,0 x 2,4-2,8 mm, elliptica, ± obtusa, margine late membranaceo, parte centrali 2,8-3,8 x 1,4-1,9 mm, oblonga, carnosula, acuminata, acumine 1,0-1,2 mm longo marginem ± contingente; dorso curvato. **Calyx** 3,8-4,1 mm longus, ex bractea superiore 0,6-1,0 mm exsertus, tubo dense piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,7 mm, semi-elliptici; costae calycis ante basim dentium calycis desinentes.

Ecology: grows along the "Wadis" on damp soils.
Distribution: S Tunisia, South of Gabès.
Chromosome number: 2n = 26; collections counted: Li-1035, Li-1036.

Collections examined:
Gouv. de Gabès:
ca. 20 km SE of Gabès on the road P1, along the riverside of Oued El Ferch; sandy places, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 685 (Li-1036), 683 (Li-1035) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Tra Kettania e Zekine, 27.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT, M).

Fig.: 16 Limonium tacapense

Fig.: 16 **Limonium tacapense**

The species is similar to *L. rubescens*, but it differs in a larger size, spatulate leaves, longer spikes and larger flowers.

17. ***Limonium thaenicum*** Brullo & Erben

Typus: Tunisia, Gouv. de Sfax: sandy places near the salines of the village Tyna, 7.IX.1984, BRULLO & ERBEN 699 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

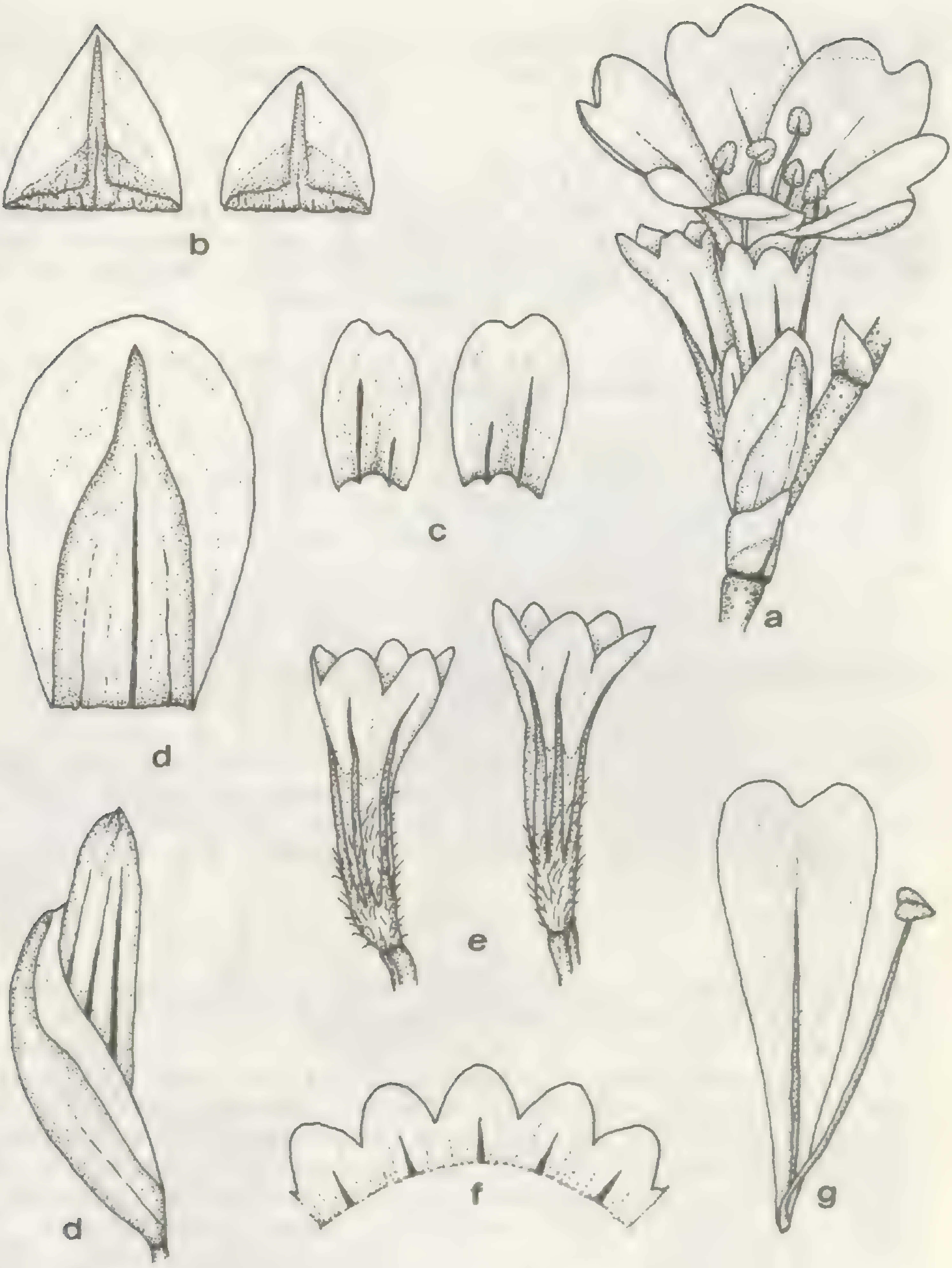
Fig.: 17

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** breves, 1-2 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 30-120 x 10-25 mm, spatulata ad oblanceolato-spatulata, obtusa ad rotundata, in petiolum 1-3 mm latum longe cito attenuata, 3-7-nervia, coriacea, glauca, prostrata ad adscendentes. **Caules** 40-125 cm longi, erecti, recti vel subrecti, in partibus 2/3 superioribus ramosi. **Rami steriles** absentes vel nonnulli. **Rami fertiles** subarcuati, usque ad 30-40 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 35°-45°, dense ramosi. **Inflorescentia** densiuscula paniculata. **Spicae** laxe dispositae, 10-80 mm longae, subarcuatae. **Spiculae** 4,5-5,0 mm longae, 2-4-florae, ad 3-5 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,7-2,0 x 1,5-1,9 mm, triangularis, acuta, margine late membranaceo, parte centrali submembranacea, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,6-1,9 x 1,0-1,2 mm, oblongo-elliptica. **Bractea superior** 3,4-4,0 x 2,1-2,7 mm, elliptica ad obovata, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali 2,2-2,5 x 1,2-1,5 mm, carnosula, oblonga, in acumine marginem non vel fere contingente attenuata; dorso curvato. **Calyx** 3,2-4,0 mm longus, ex bractea superiore 1,0-1,5 mm exsertus, inferne dense pilosus; dentes calycis ca.0,7 x 0,9 mm, semi-elliptici; costae calycis ad basim dentium calycis desinentes. **Petala** 6,6-6,8 x 2,4-2,7 mm, cuneata, rubroviolacea. Corolla 5,0-5,5 mm diametro.

Ecology: living in saltmarshes, on dry soils.
Distribution: On the coast between Sousse and Sfax.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-1003, Li-1008, Li-1009, LI-1012, Li-1013, Li-1014, Li-1019 and Li-1046.

Collections examined:
Gouv. de Sousse:
Between Hammamet and Enfidaville, along the shore of a lake of Sebkhet Sidi Kralifa; salty-sandy places, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 646 (Li-1003) (CAT, M, herb. ERBEN) -- NW of Sousse, along the shore of a lake of Sebkhet Halk El Menzel; salty-sandy places, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 651 (Li-1009), 650 (Li-1008) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Sebkat Sidi

Fig.: 17 Limonium thaenicum



1mm — a
1mm — b-f
1mm — g

a = spikelet
b = outer bract
c = middle bract
d = inner bract
e = calyx
f = calyx-teeth
g = petal

Fig.: 17 **Limonium thaenicum**

El Hani, près Bir Toudjem, 15.6.1888, COSSON et al. (P) -- Sebkha de Sidi el Hani vers Bir Tonaspeur, 15.VI. 1885, COSSON et al. (G).
Gouv. de Monastir:
S of Monastir, saltmarshes c. 3 km S of the city; salty-sandy places, 3.9.1984, BRULLO & ERBEN 654 (Li-1012) (CAT, M, herb. ERBEN) -- NW of Mahdia, between the villages of Bakalta and Teboulda along the shore of a lake of Sebkhet de Moknine; salty-sandy places, 3.9.1984, BRULLO & ERBEN 655 (Li-1013), 656 (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Mahdia:
S of Mahdia, c. 2 km N of the village Rejiche; sandy places, 3.9.1984, BRULLO & ERBEN 657 (Li-1014) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Sfax:
SSW of Sfax. sandy places near the salines of the village Tyna, 7.9.1984, BRULLO & ERBEN 699 (Li-1046) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Thyna, Sfax, 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).

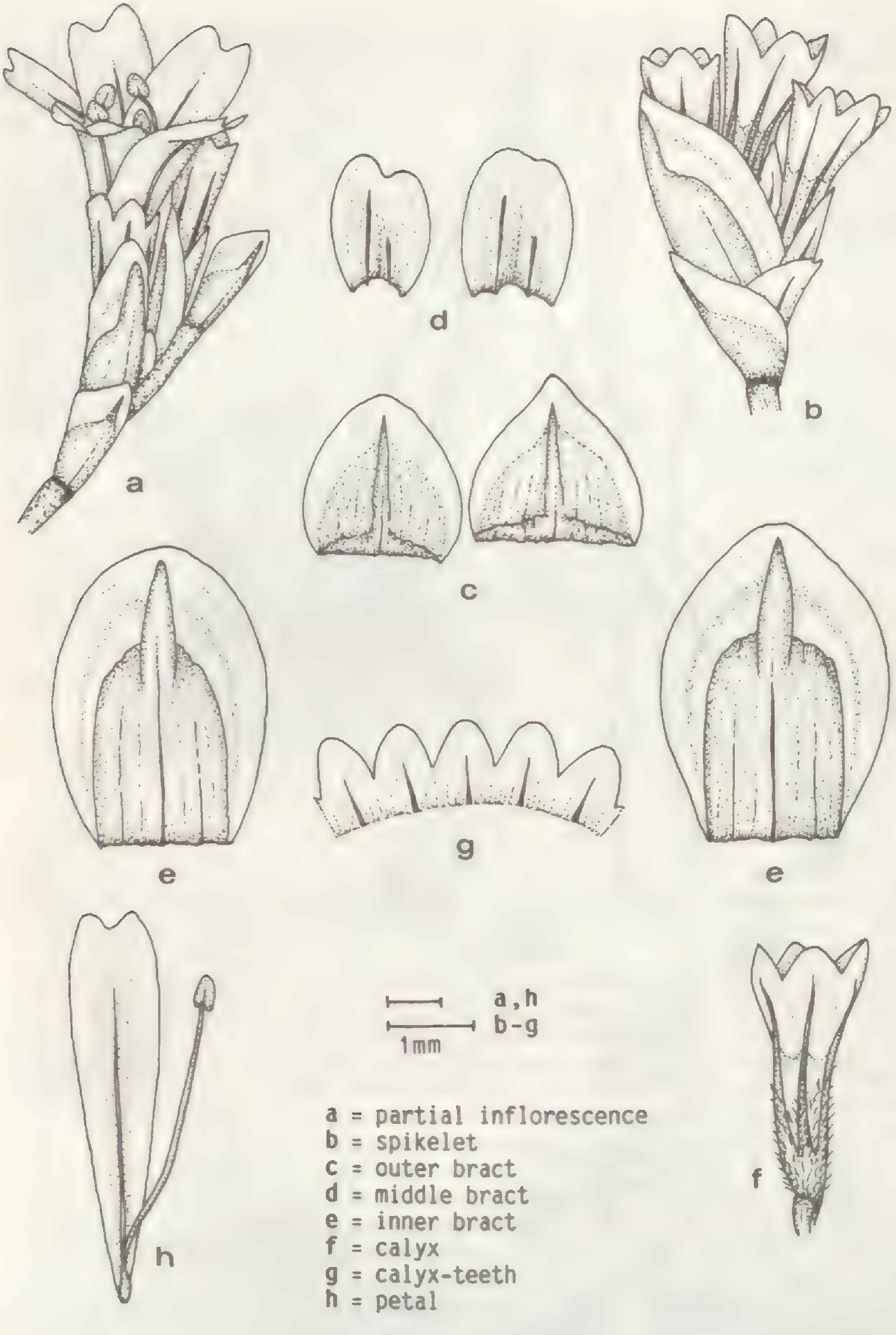
18. ***Limonium tritonianum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Gabès: NW of the village Kebili, c. 4 km SE of the village Menchia along the road P16; sandy places of an oasis of palmtrees, 5.IX. 1984, BRULLO & ERBEN (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 18

Planta perennis, glabra, uni- vel paucicaulis. **Caudiculi** breves, 1-4 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 50-100 x 10-20 mm, lanceolata, acutiuscula vel obtusa, mucronulata, in petiolum 2-4 mm latum longe attenuata, 1-3-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 40-80 cm longi, erecti, subrecti, in partibus 2/3 superioribus ramosi. **Rami steriles** absentes. **Rami fertiles** subrecti, usque ad 25 cm longi, oblique sursum spectantes, formantes angulos 45°-55°, laxe ramosi. **Inflorescentia** laxe paniculata. **Spicae** dense dispositae, 8-15 mm longae, subcurvatae. **Spiculae** 4,0-4,5 mm longae, 2-3-florae, ad 7-9 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 1,8-2,0 x 1,8-2,1 mm, triangulari-ovata, obtusa ad acutiuscula, margine anguste albido-membranaceo, parte centrali submembranacea, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,3-1,7 x 1,1-1,4 mm, elliptica. **Bractea superior** 3,3-3,7 x 2,6-2,9 mm, elliptica, obtusa ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali subcarnosula, 2,0-2,4 x 1,8-2,0 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,0-1,3 mm longo marginem fere contingente; dorso subcurvato. **Calyx** 2,7-3,2 mm longus, ex brac-

Fig.: 18 Limonium tritonianum



a = partial inflorescence
b = spikelet
c = outer bract
d = middle bract
e = inner bract
f = calyx
g = calyx-teeth
h = petal

Fig.: 18 **Limonium tritonianum**

tea superiore ca. 0,4 mm exsertus, inferne puberulus; dentes calycis ca. 0,4x0,6 mm, triangulari-ovati; costae calycis supra basim dentium desinentes. **Petala** 6,4-6,7 x 1,4-1,6 mm cuneata, rubro-violacea. **Corolla** 4,0-4,5 mm diametro.

Ecology: growing on dampy places of salt soils.
Distribution: S Tunisia, around Chott El Jerid.
Chromosome number: 2n = 18; collelctions counted: Li-1027 and Li-1028.

Collections examined:
Gouv. de Tozeur:
c. 4 km NE of Tozeur along the road C 106, sandy places of an oasis of palm-trees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 671 (Li-1024) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Gabès:
NW of the village Kebili, c. 2km SE of the village Menchia on the road P16; sandy places of an oasis of palm-trees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 673 (Li-1026) (CAT, M, herb. ERBEN) -- NW of the village Kebili, c. 4 km SE of the village Menchia on the road P16; sandy places of an oasis of palm-trees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 675 (Li-1028), 674 (Li-1027) (CAT, M, herb. ERBEN).

The species is closely related to ***L. rubescens***. It differs from that one mainly in denser and shorter spikes, shorter inner bracts and calyces.

19. ***Limonium xerophilum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Monastir: Monastir, rocky coast SE of the city, 2.IX.1984, BRULLO & ERBEN 653 (Holotypus: M, Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 19

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 1-5 cm longi, longiores foliis vestiti. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 18-50 x 3-9 mm, oblanceolata ad cuneata, acuta ad obtusa vel rotundata, mucronata, mucrone ca. 1 mm longo, in petiolum 2/3-1/1 longitudinis laminae attingentem 1,0-2,5 mm latum longe attenuata, 1-nervia, coriacea, glaucosa. **Caules** 20-40 cm longi, subpatentes ad adscendentes, curvati, flexuosi, a basi fere ramosi. **Rami steriles** plures, curvati, non vel laxe ramosi. **Rami fertiles** subcurvati ad indistincte flexuosi, usque ad 20 cm longi, oblique sursum spectantes ad patentes, formantes angulos 45°-55°, laxe ramosi. **Inflorescentia** angusta ad ampla, paniculata. **Spicae** laxe ad densiuscule dispositae, 20-35 mm longae, subcurvatae. **Spiculae** 6-7 mm longae, 2-5-florae, ad 3-4 in 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,0-2,3 x 2,0-2,1 mm, triangulari-ovata, acuta, margine latissime membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine mar-

Fig.: 19 Limonium xerophilum

Fig.: 19 **Limonium xerophilum**

ginem fere contingente. **Bractea media** 2,0-2,2 x 1,7-1,9 mm, oblonga. **Bractea superior** 5,1-5,6 x 3,1-4,0 mm, elliptica, obtusa ad rotundata, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 3,9-4,2 x 1,8-2,3 mm, oblonga, acuminata, acumine 1,1-1,2 mm longo, marginem fere contingente; dorso curvato. **Calyx** 4,8-5,8 mm longus, ex bractea superiore ca. 1 mm exsertus, tubo dense piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 0,8 mm, semi-elliptici; costae calycis ante basim dentium calycis desinentes. **Petala** 8,5-8,8 x 2,6-2,9 mm, cuneata, coeruleo-violacea.

Ecology: growing on rocky coast, marly-soil and limestones.
Distribution: E Tunisia, between Sousse and Salakta.
Chromosome number: 2n = 17; collection counted: Li-1011.

Collections examined:
Gouv. de Monastir:
Monastir, rocky coast SE of the city, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 653 (Li-1011) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Mahdia:
S of Mahdia, rocky coast of Rass Salakta, 3.9.1984, BRULLO & ERBEN 659 (CAT, M, herb. ERBEN).

20. ***Limonium zeugitanum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Sousse: c. 10 km SW of Hammamet along road P1, sandy places, 2.IX.1984, BRULLO & ERBEN 643 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 20

Planta perennis, glabra, pluricaulis. **Caudiculi** 2-7 cm longi, crebro foliis vestiti. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 25-80 x 5-15 mm, oblanceolata, acuta ad obtusa, mucronulata, in petiolum longitudinem laminae attingentem 1-3 mm latum longe attenuata, 1-3-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 20-45 cm longi, erecti, flexuosi, fere a basi ramosi. **Rami steriles** multi, recti, laxe ramosi. **Rami fertiles** recti ad indistincte flexuosi, usque ad 18 cm longi, subrecti, formantes angulos 25°-35°, laxe ramosi. **Inflorescentia** angusta, paniculata. **Spicae** densiuscule dispositae, 15-50 mm longae, subcurvatae. **Spiculae** 6-7 mm longae, 1-4-florae, ad 3-5 in 1 cm dispositae, dorso subcurvato. **Bractea inferior** 1,8-2,2 x 1,6-2,1 mm, triangulari-ovata, acuta, margine latissime membranaceo, parte centrali submembranacea, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 1,8-2,3 x 1,4-1,9 mm, oblongo-elliptica. **Bractea superior** 5,0-5,5 x 3,0-3,4 mm, elliptica ad anguste elliptica, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 3,6-4,2 x 1,8-2,1 mm, oblonga, acuminata, acumine 0,8-1,1 mm longo marginem fere contingente. **Calyx** 5,4-6,1 mm longus, ex bractea superiore 1,0-

Fig.: 20 Limonium zeugitanum

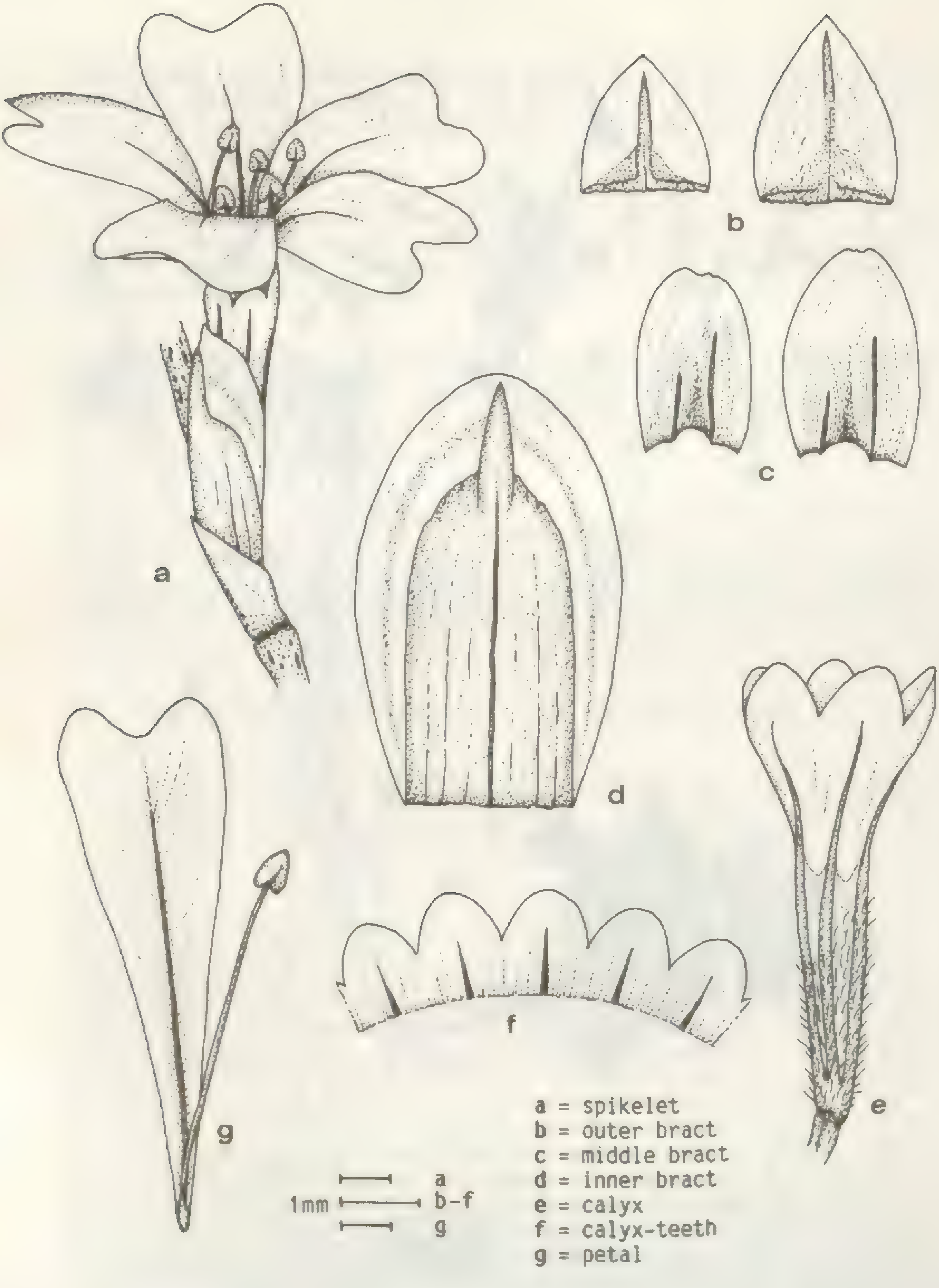


Fig.: 20 **Limonium zeugitanum**

1,5 mm exsertus, unilateraliter tubo sparse ad dense piloso; dentes calycis ca. 0,7x1,0 mm, semi-elliptici; constae calycis supra basim dentium desinentes. **Petala** 9,0-9,4 x 2,8-3,0 mm, cuneata, rubro-violacea. **Corolla** 7,8-8,3 mm diametro.

Ecology: saltmarshes on dry sandy soils.
Distribution: NE Tunisia, between Menzel Temime and Hammamet.
Chromsome number: 2n = 18; collections counted: Li-984, Li-997, Li-1000, Li-1002 and Li-1053.

Collections examined:
Gouv. de Nabeul:
N of Menzel Temime, Rass El Melah, along the shore of a little saltlake; salty and sandy places, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 624 (Li-984), 706 (Li-1035) (CAT, M, herb. ERBEN) -- between Menzel Temime and Korba, c. 5 km N of Korba, along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 1.9. 1984, BRULLO & ERBEN 632 (Li-990) (CAT, M, herb. ERBEN) -- c. 5 km W of Hammamet, saltmarshes, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 640 (Li-997) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. des Sousse:
c. 10 km SW of Hammamet along the road P1; sandy places, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 643 (Li-1000) (CAT, M, herb. ERBEN) -- between Hammamet and Enfidaville, along the shore of Sebkhet Sidi Kralifa; salty-sandy places, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 645 (Li-1002) (CAT, M, herb. ERBEN).

21. ***Limonium punicum*** Brullo & Erben, spec. nova

Typus: Tunisia, Gouv. de Tunis: E of Tunis, Carthage, salty-sandy places inside of the excavations, 26.VIII. 1984, BRULLO & ERBEN 545 (Holotypus: M; Isotypi: CAT, herb. ERBEN).

Fig.: 21

Planta perennis, glabra, paucicaulis. **Caudiculi** 1,5-4,0 cm longi. **Folia basalia** florendi tempore persistentia, 35-70 x 8-24 mm, oblanceolata, acuta ad obtusa, in petiolum 1/2-2/3 longitudinis laminae attingentem 1,5-3,0 mm latum longe attenuata, 3-nervia, coriacea, glauca. **Caules** 15-65 cm longi, erecti, recti ad flexuosi, in partibus 3/4 superioribus laxe ramosi. **Rami steriles** nonnulli. **Rami fertiles** curvati, usque ad 8 cm longi, oblique sursum spectantes ad patentes, formantes angulos 35°-45°, in parte superiore laxe ramosi. **Inflorescentia** laxe paniculata. **Spicae** densiuscule dispositae, 15-55 mm longae, rectae ad subcurvatae. **Spiculae** 6,5-7,0 mm longae, 2-5-florae, ad 2-5 pro 1 cm dispositae. **Bractea inferior** 2,2-2,8 x 2,1-2,4 mm, triangulari-ovata, acuta, margine latissime membranaceo, parte centrali subcarnosula, longe acuminata, acumine marginem fere contingente. **Bractea media** 2,3-2,8 x 1,7-1,9 mm, oblonga ad ob-

Fig.: 21 Limonium punicum

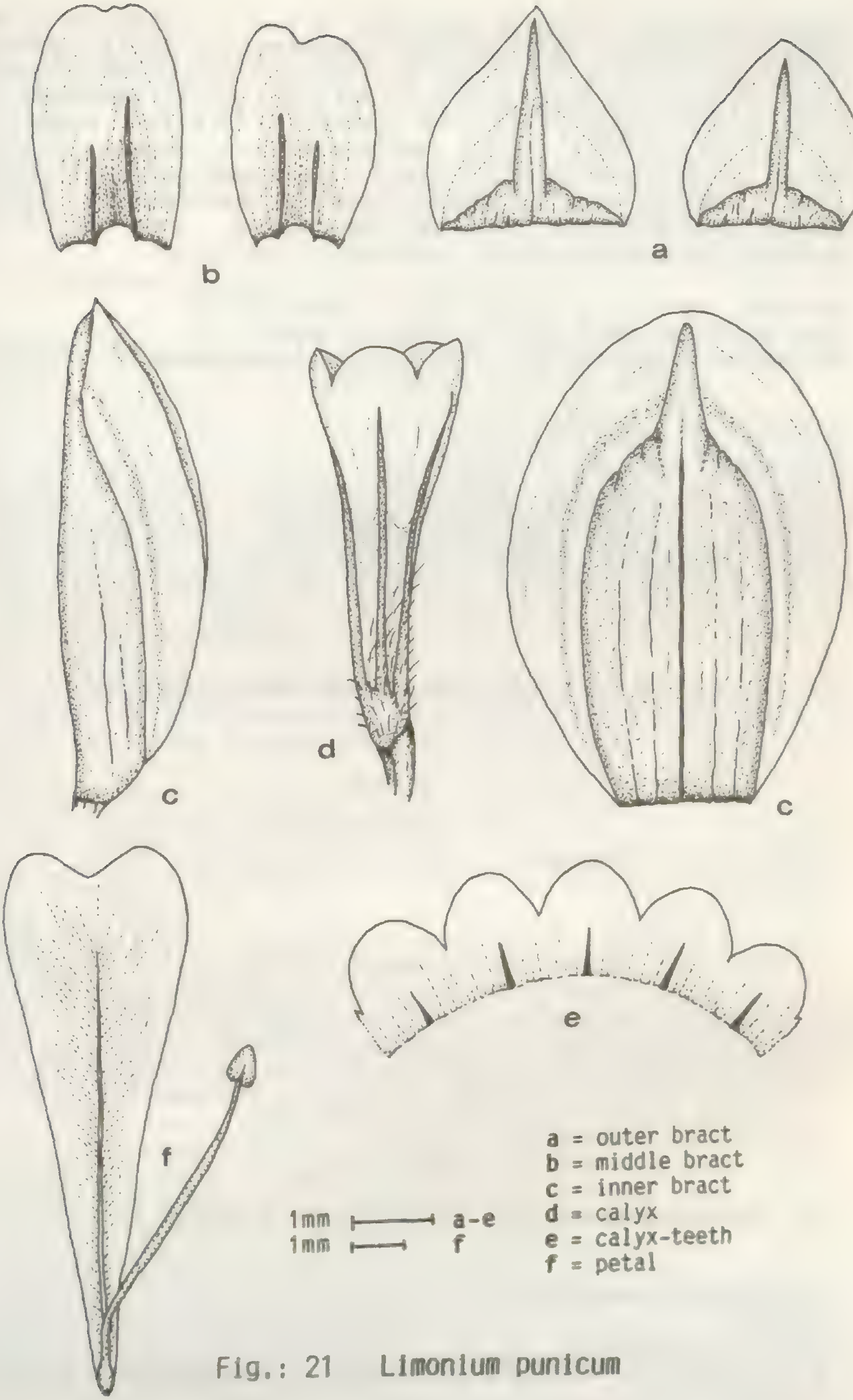


Fig.: 21 Limonium punicum

longo-elliptica. **Bractea superior** 5,4-6,1 x 3,9-4,1 mm, elliptica, obtusa, margine late membranaceo, parte centrali carnosula, 3,8-4,5 x 2,2-2,4 mm, oblongo-elliptica, acuminata, acumine 1,1-1,4 mm longo marginem fere contingente; dorso recto. **Calyx** 4,8-5,3 mm longus, ex bractea superiore 0,8-1,1 mm exsertus, tubo unilateraliter sparse piloso; dentes calycis ca. 0,5 x 1,0 mm, transverse semi-elliptici; costae tubi calycis ante basim dentium desinentes. **Petala** 8,9-9,2 x 2,9-3,1 mm, cuneata, emarginata, rubro-violacea. **Corolla** infundibuliformis, diametro 6,0-6,5 mm.

Ecology: growing on rocky coast; sandystones.
Distribution: NE Tunisia, near Carthage.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-911, Li-912, Li-913, and Li-914.

Collections examined:
Gouv. de Tunis:
E of Tunis, Carthage, salty-sandy places inside of the excavations, 26.8.1984, BRULLO & ERBEN 545 (Li-911, Li-912, Li-913 and Li-914)(CAT, M, herb. ERBEN) -- Cartagine, 21.6. 1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).

II. Checklist and localities of the genus *Limonium* in Tunisia

22. *Limonium sinuatum* (L.) Miller

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Tunis:
Motagne du Hamman el Lif, 1 heure 1/2 au S du Tunis, 5.1887, TCHENATCHEF (P) -- Hamman el Lif, 8.5.1883, COSSON et al. (P) -- Base nord du Dj. Bou-Kournein, 22.4.1888, BARRATTE (P) -- Hamman el Lif, terrain salée entre le chemin de fer e la mer, 6.5.1893, CHEVALLIER (P) -- Tunis, 5.1868, CALDESI (FI) -- Hamman el Lif, terrains salés entre le chemin de fer et la mer, 6.5.1893, CHEVALLIER 3842 (G) -- Hamman el Lif, 21.6.1901, CUENOD (G).

23. *Limonium bonduellei* (Lestib.) O. Kuntze

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Medenine:
Beni Khedache, Medenine, 30.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).

Gouv. de Sfax:
Kerkennah, 27.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).
Gouv. de Tozeur:
El Hamma de Tozeur, in arenosis deserti, 4.1908, PITARD 473 (G).
Gouv. de Gafsa:
Gafsa, in aridis deserti, 4.1910, PITARD 2164 (G).

24. ***Limonium lobatum*** (L.fil.) Chaz.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Tunis:
Carthage, près Tunis, 4.5.1883, COSSON et al. (P) -- Sebka Es Sedjoum depression au Sud et près de Tunis, 4.1881, ROUX (P) -- Hairouan, 7.4.1904, STERNECK & EGER (Fi) -- Au milieu des ruins de Carthage, 5.1893, CHEVALLIER 727 (Fi) -- Entre Tunis et le village de Zoghouan, 5.1878, TCHENATCHEF (P) -- Ruins de Carthage, 4.5.1893, CHEVALLIER (P) -- Tunis, s.d., PERRIER (G) -- Tunis, 5.1903, CUENOD (G) -- Tunis, 6.1900, CUENOD (G) -- La Goulette, NE Tunisie, 4.4. 1971, ROTHLESBERGER (G).
Gouv. de Gabès:
In alluvii exsiccata oued Gabès, 4.5.1854, KRALIK (P, Fi) -- Gabès, in aridis deserti, III.1910, PITARD 1770 (G) -- Gabès, in aridis deserti Raz el Oued, 3.1910, PITARD 1771 (G).
Gouv. de Sfax:
Environs de Sfax, 6.1854, ESPINA (P) -- Isles Kerkenna, 6.1854, ESPINA (P) -- Sfax, 17.IV.1909, CUENOD (G) -- Sfax, sables au bord de la mer en allant a Sidi Mansour, 20.4. 1886, ROBERT 74 (G).
Gouv. de Sousse:
Souss, 5.6.1883, COSSON et al. (P) -- Souss, 2.5.1887, ROUERE (P).
Gouv. de Medenine:
In arenosis insula Djerba, 10.6.1854, KRALIK (P) -- Tra Ajim e Borj-Jlij, Djerba, 23.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Houmt Souk in insula Djerba, 19.-22.4. 1886, LETOURNEUX (P).
Gouv. de Gafsa:
Gafsa, in aridis deserti, 4.1909, PITARD 2104 (G) -- Gafsa, in aridis deserti, 4.1909, PITARD 1798 (G).
Gouv. de Kairouan:
Kairouan, in herbidis incultis, 4.1907, PITARD 239 (G).

25. ***Limonium avei*** (De Not.) Brullo & Erben

Ecology: living in emphemeral meadows, growing in salt-marshes.
Distribution: Mediterranean area.
Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-919, Li-924, Li-1016, Li-1017, Li-1101, Li-1102.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Tunis:
between Grammarth and Souka, c. 1 km N of the village Mil along the shore of a lake of Sebkhet Er Ariana; sandyargillaceous places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 550 (Li-919) (CAT, M, herb. ERBEN) -- W of the village Grammarth, along the shore of a lake of Sebkhet Er Ariana; salty-sandy places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 556 (Li-924) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Sousse:
Erghela, 10.6.1884, sine leg. (P) -- Entre Sousse and Monastir, 8.6.1883, COSSON et al. (P) -- Sebka de Monastir, 9.6.1883, COSSON et al. (P).
Gouv. de Sfax:
Environs de Sfax, ESPINE (P) -- Iles Kerkena, 6.1854, ESPINE (P) -- El Attaia, Kerkennah, 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Isole Kerkennah, 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).
Gouv. de Nabeul:
Entre Kourba et Menzel Temin, prequ'ile de Cap Bon, 14.5.1883, COSSON et al. (P) -- Insula Djamour, in arenis ad maris littora, 19.6.1887, LETOURNEUX (P) -- Zembre, 5.6.1888, COSSON, BARRATTE & DUVAL (P) -- Nabeul, in salsis maritimis, 5.1910, PITARD (MA) -- Nabeul, in salsis maritimis, 5.1910, PITARD 895 (G) -- Nabeul, in arenis maritimis, 5.1910, PITARD 2384 (G).
Gouv. de Medenine:
Zarzis, 11.-15.5.1884, LETOURNEUX (P) -- In palmeti arenosi humidioribus ad littorem maris prope Houmt-Souk (Djerba), 5.1886, LETOURNEUX (P) -- Insula Djerba, 19.6.1894, KRALIK (FI) -- Djerba, 10.6., KRALIK (FI) - Mezhaya (Djerba), 22.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) - Tra Ajim & Bori -- Jliy, Djerba, 23.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Ras Rmel, Djerba, 22.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Ile de Jerba: c. 10 km E of the village Houmt-Souk, sandy coast near hotel Ulysses, 6.9.1984, BRULLO & ERBEN 692 (Li-1102) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Gabès:
Tamanou ad Oued Sesak prope Gabès, in salsuginis desertis, 4.1909, PITARD (MA) -- Gabès, el Haindou, in arenosis, 5.1910, PITARD 730 (MA) -- Gabès, 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Gabès, El Haindou, in arenosis, PITARD 732 (G) -- Gabès, in aridis deserti, 4.1910, PITARD 2213 (G) -- Gabès, lieux arides desertiques, 3.1909, FAU-

RE (G) -- Gabès, in aridis deserti salsuginosis Tamanou, 3.1909, PITARD 1706 (G) -- Gabès, in aridis deserti salsuginosis Oued Serah, 3.1910, PITARD 1707 (G).
Gouv. de Mahdia:
S of Mahdia, c. 2 km N of the village Rejiche; sandy places, 3.9.1984, BRULLO & ERBEN 658 (Li-1101) (CAT, M. herb. ERBEN) -- S of Mahdia, rocky coast of Rass Salakta, 3.9.1984, BRULLO & ERBEN 660 (Li-1016) (CAT, M. herb. ERBEN) -- SE of El Jem, c. 5 km S of the village Mellouleche along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 3.9.1984, BRULLO & ERBEN 661 (Li-1017) (CAT, M. herb. ERBEN).

26. ***Limonium echioides*** (L.) Miller

Ecology: growing on dry stony places.
Distribution: Mediterranean area.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Kasserine:
In alveo exsiccato Oued Zitouneus inter Feriana et Sid Aithin, 21.6.1884, LETOURNEUX (P) -- Djezret,Djaman, 3.7.1884, DOUMET, ADANSON & BONNET (P).
Gouv. de Gafsa:
Khanger el Teldja, 8.5.1887, LETOURNEUX (P).

27. ***Limonium ferulaceum*** (L.) Chaz.

Ecology: living in the saltmarshes, on the periodically submerged soils.
Distribution: W Mediterranean area and Atlantic coast of Iberian peninsula and of N Marocco.
Chromosome number: 2n = 16; collections counted: Li-962, Li-988, Li-992, Li-1060.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Tunis:
Hamman el Lif, 8.5.1883, COSSON et al. (FI, P) -- Rades littoral, 30.5.1888, COSSON, BARRATTE & DUVAL (P) -- Hamman el Lif, 20.5.1888, BARRATTE (P) -- Hamman el Lif, la plage, 6.5.1893, CHEVALLIER (P) -- Between Grammarth and Souka, along the shore of a lake of Sebkhet Er Ariana near the village Mir; sandy-argillaceous places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 546 (Li-915) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Near the airport of Tunis along the shore of Lac de Tunis; salty-sandy places, 9.9.1984, BRULLO & ERBEN 705 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Tunis, 1893, GIROD 23 (G).

Gouv. de Nabeul:
Nabeul, presqu'ile du Cap Bon, 13.5.1883, COSSON et al. (P) -- Between Menzel Temime and Korba, c. 5 km N of Korba, along the border of a little saltlake; salty-sandy places, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 630 (Li-988) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Korba and Hammamet, S of Korba along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 635 (Li-992)(CAT, M, herb. ERBEN) -- C. 5 km W of Hammamet, saltmarshes, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 639 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Nabeul, in salsis maritimis, 5.1910, PITARD 896 (G).
Gouv. de Bizerte:
Ad rupis lacus Tinejia inter Bizerte et S. de Haussaun, 29.6.1887, LETOURNEUX (P) -- In planitie arenosa ad viam maris prope Menzel Djeneil, 22.6.1887, LETOURNEUX (FI) -- Ad rupis lacus prope viam entre Bizerte et Sidi Haussaun, 21.6.1887, LETOURNEUX (FI) -- Along the shore of Lac de Ghar El Melh, E of the village Aousja; salty-sandy places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 570 (CAT, M, herb. ERBEN) --Lac de Bizerte, along the shore of a Lake between the villages of Menzel Jemil and El Azib; sandy-salty places, 28.8. 1984, BRULLO & ERBEN 590 (CAT, M, herb. ERBEN) -- N of Lac Ichkeul, c. 16 km W of Bizerte on the road C15, along the shore of a little saltlake; salty-argillaceous substrate, 29.8.1984, BRULLO & ERBEN 591 (Li-1060) (CAT, M, herb. ERBEN) -- SE of Bizerte, saltmarshes near the village of Zarzouna, 31.8.1984, BRULLO & ERBEN 601 (Li-962) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Tabarka:
Dune de Tarbarque, 12.7.1883, COSSON et al. (P).

28. ***Limonium narbonense*** Miller

Ecology: growing in saltmarshes, near the coast.
Distribution: Mediterranean area.
Chromosome number: 2n = 36; specimen counted: Li-994.

Collecitons examined:
Tunisia
Gouv. de Nabeul:
Kebilia, 15.5.1883, COSSON et al. (P) -- Nabeul, N of Menzel Temime, Rass El Melah, along the shore of a little saltlake, salty and sandy places, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 625 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Korba and Hammamet along the border of a little saltlake, salty-sandy places, 31.8.1984, BRULLO & ERBEN 637 (Li-994)(CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Korba and Hammamet, S of Korba along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 31.8.1984, BRULLO & ERBEN 636 (Li-993) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Bizerte:
Terrain salé près du Hamman el Ickhoul, 15.6.1888, COSSON (P).

29. ***Limonium boitardii*** Maire

Lectotypus: Tunisia, Bizerte, mareis salés a Zarzouna, X.1936, BOITARD 1573 (P)

Fig: 22

Ecology: Borders of saltlakes on argillaceous soils.
Distribution: Endemic of lakes near Bizerte, N Tunisia.
Chromosome number: 2n = 18; collections counted: Li-847, Li-946, Li-953.

Collections examined
Tunisia
Gouv. de Bizerte:
Bizerte, mareis salés a Zarzouna, 10.1936, BOITARD 1573 (P) -- SW of Bizerte along the side of Lac Ichkeul, c. 10 km NW of village Tinja, sandy-argillaceous places, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 587 (Li-946) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Lac de Bizerte, along the shore of a lake between the villages of Menzel Jemil and El azib; sandy-salty places, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 589 (Li-953) (CAT, M, herb. ERBEN) -- N of Lac Ichkeul, c. 16 km W of Bizerte on the road C51, along the shore of a little saltlake; salty-argillaceous substrate, 29.8.1984, BRULLO & ERBEN 592 (Li-847) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Ichkeul, XI.1856, LABBE (G).

30. ***Limonium bellidifolium*** (Gouan) Dumort.

Ecology: growing in saltmarshes, on damp soils.
Distribution: Mediterranean area and European atlantic coast.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Tunis:
Hamman-el-Lif, 20.5.1888, BARRATTE (P) -- Hamman-el-Lif, 8.5.1888, COSSON et al. (P) -- Hamman-el-Lif, terrains salés, derrier le nouvelle établisiement thermal, 6.9.1893, CHEVALLIER (P) -- Rades littoral, 30.5.1888, COSSON, BARRATTE & DUVAL (P) -- Sebkha de Radès, 25.6.1913, CUENOD (G).

31. ***Limonium virgatum*** (Willd.) Fourr.

Ecology: common on the coast; saltmarshes and rocky coast.
Distribution: Mediterranean area.

Fig.: 22 Limonium boitardii

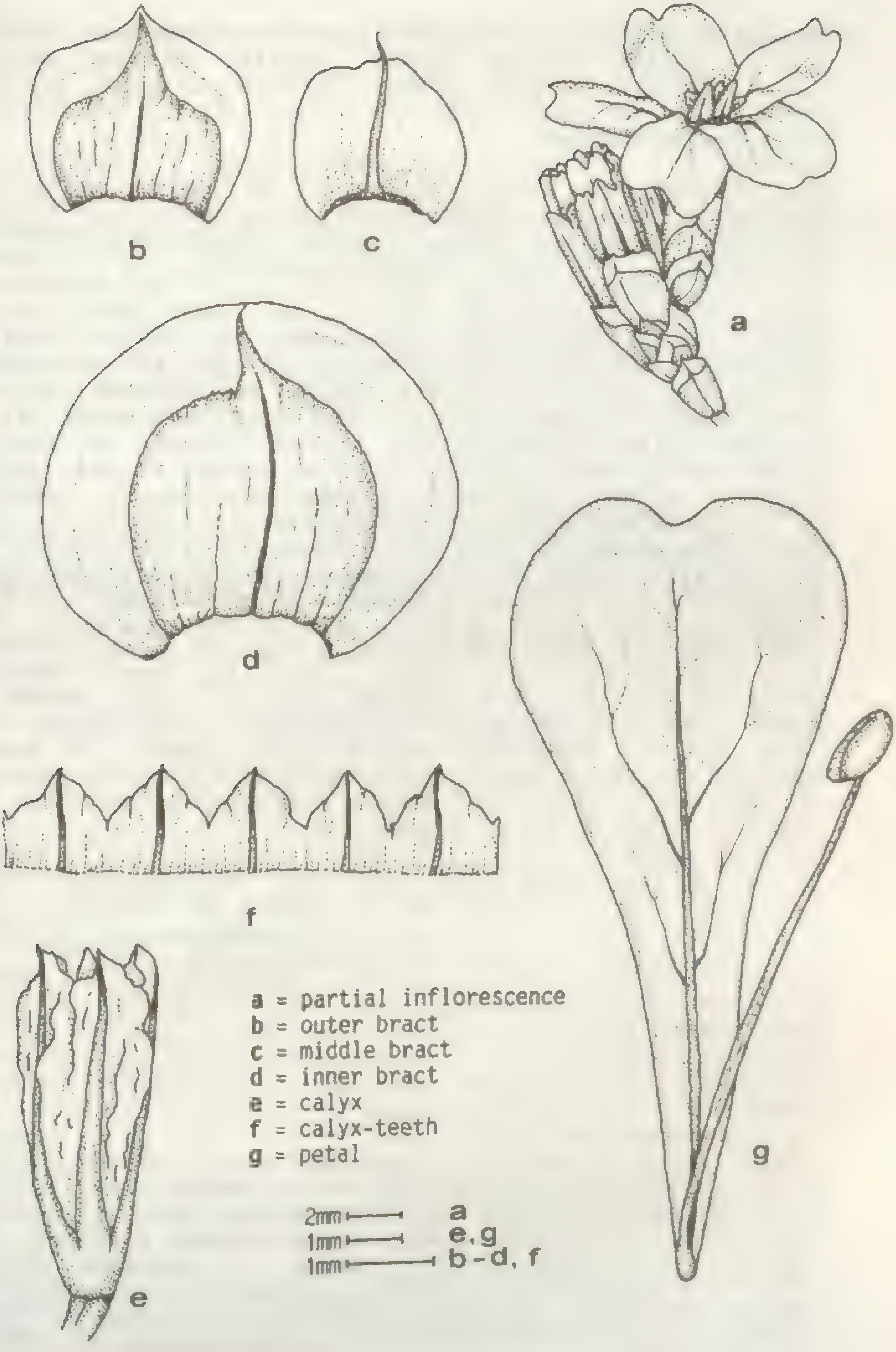


Fig.: 22 Limonium boitardii

Chromosome number: 2n = 27; collections counted: Li-911, Li-916, Li-935, Li-943, Li-944, Li-956, Li-960, Li-977, Li-995, Li-996, Li-1040, Li-1062, Li-1063.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Tunis:
E of Tunis, Carthage, salty-sandy places inside of the excavations, 26.8.1984, BRULLO & ERBEN 545 (Li-911) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Grammarth and Souka, c. 1 km N of the village Mil along the shore of a lake of Sebkhet Er Ariana; sandy-argillaceous places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 547 (Li-916) (CAT, M, herb. ERBEN) -- W of the village Grammarth along the shore of a lake of Sebkhet Er Ariana; salty-sandy places, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 554 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Hammam-el-Lif, 20.5.1888, BARRAT-TE (P) -- Terrains salés des bords du Lac de Tunis, a Megrine, 11.10.1949, FAUREL 1717 (P) -- La Marsa, 18.5.1888, BARRATTE (P) -- El Lif, 24.7.1909, CUENOD (G) -- La Goulette, VII.1907, CUENOD (G).
Gouv. de Bizerte:
E of Bizerte, rocky coast on the S side of Rass Sidi Ali El Mekki, 27.8.1984, BRULLO & ERBEN 566 (Li-935)(CAT, M, herb. ERBEN) -- Rocky coast on the S side of Cap Bizerte, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 570 (Li-1063) (CAT, M, herb. ERBEN) -- N of Bizerte, Cap Blanc, rocky coast, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 575 (Li-943), 576 (Li-944) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Rocky coast W of Cap Blanc in direction of Sèmaphore, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 586 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Between Cap Serrat and Cap Negro, plage de Didi Mechrig, fissures of sandstones, 29.8.1984, BRULLO & ERBEN 595 (Li-956), 599 (Li-960) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Nabeul:
SW of Cap Bon, rocky coast near the village Sidi Daoud, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 615 (Li-1061), 616 (Li-977) (CAT, M, herb. ERBEN) -- c. 5 km W of Hammamet, saltmarshes, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 638 (Li-995), 639 (Li-996) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Nabel, 9.1907, GANDOGER (P) -- Zembra, 5.6.1888, COSSON, BONNET & DUVAL (P) -- Nabeul, 11.1907, GANDOGER 45 (G).
Gouv. de Monastir:
Monastir, rocky coast SE of the city, 2.9.1984, BRULLO & ERBEN 652 (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Medenine:
Ile de Jerba: plage de Sidi Mahrez, sandy coast near the hotel Dar Jerba, 6.9.1984, BRULLO & ERBEN 687 (Li-1062) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Ile de Jerba: Rass Taguerness, sandy places W of the lighthouse, 6.9.1984, BRULLO & ERBEN 691 (Li-1040) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Meznaya (Djerba), 22.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Rass Tourguenes (Djerba), 23.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- Borj Ilij, Djerba, 22.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT).

32. ***Limonium pruinosum*** (L.) Chaz.

Ecology: living in coastal saltmarshes and in salty desert places.
Distribution: S Mediterranean area.
Chromosome number: 2n = 18; collections counted: Li-1126.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Mahdia:
SE of El Jem, c. 5 km S of the village Mellouleche along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 3.9. 1984, BRULLO & ERBEN 662 (Li-1126) (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Gabès:
NW of the village Kebili, c. 1 km NW of the village Telmine on the road to Tombar; sandy places of an oasia of palm-trees, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN (CAT, M, herb. ERBEN) -- Gabès, in aridis deserti Grennouch, III.1910, PITARD 1895 (G) -- Gabès,an Gräben südöstl. der Stadt, 18.4.1960, HOPFLINGER (G) -- In pascuis deserti circa Gabès, 21.4. 1854, FRALIK (G) -- El Hamma de Gabès, in aridis deserti, 3.1913, PITARD 3077 (G).
Gouv. de Sfax:
Sfax, sables au bord de la route de Sidi Mansour, 20.4. 1886, ROBERT 71 (G).

33. ***Limonium alleizettei*** (Pau) Brullo & Erben, comb. nova

Basionym: *Statice alleizettei* Pau, Cavanillesia 2: 92 (1929).

Syn.: *Limonium pruinosum* (L.) Chaz. subsp. *alleizettei* (Pau) Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 22: 304 (1931).

Ecology: living in saltmarshes and in salty desert places.
Distribution: SW Mediterranean area.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Mahdia:
SE of El Jem, c. 5 km S of the village Mellouleche along the shore of a little saltlake; salty-sandy places, 3.9. 1984, BRULLO & ERBEN 662a (CAT, M, herb. ERBEN).
Gouv. de Gafsa:
6 km W of Gafsa along the road P3; sandy places; 4.9.1984, BRULLO & ERBEN 668 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Gafsa, in aridis deserti salsuginosis, 4.1907, PITARD 2157 (G).

Gouv. de Gabès:
Gabès, in pasquis salsuginosis, 2.1907, PITARD 1238 (G) -- Gabès, in aridis deserti Oued Tuin, 3.1910, PITARD 1894 (G) -- Telboulbon, terrains steriles voisin de l'Oasis, 26.1.1916, BOUQUET (G).
Gouv. de Tozeur:
Tozeur, 4.1909, FRANK (G) -- El Hamma de Tozeur, in aridis salsugineis, 4.1908, PITARD 470 (G).

34. ***Limonium spathulatum*** (Desf.) O. Kuntze

Lectotypus: In rupibus prope La Calle, DESFONTAINE 647 (P)

Ecology: Calcareous rocky coast.
Distribution: Endemic of the area between Tabarka (Tunisia) and El Kala (Algeria).
Chromosome number: 2n = 34; collection counted; Li-961.

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Jendauba:
Tabarka, rocky coast W of the lighthouse, 30.8.1984, BRULLO & ERBEN 600 (Li-961) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Rochers de barca, Ta26.9.1929, CUENOD (G).
Algeria
Wilaya Annaba:
In rupibus prope La Calle, DESFONTAINE 647 (P) -- Barbaria, La Calle, DESFONTAINE (FI-W).

35. ***Limonium tunetanum*** (Barratte) Maire

Fig.: 23

Ecology: growing in the saltmarshes of the desert places.
Distribution: Endemic of S Tunisia and W Libya.
Chromosome number: 2n = 16; collections counted: Li-1029, Li-1034.

Collections examined:
Tunisia
Goub. de Gabès:
Kebili, Nafzour, in palmetis, 29.-30.5.1884, LETOURNEUX (P) -- Gabès, Sables au bord de la mer, 29.5.1884, ROBERT (P) -- Sidi Salem bou Guerara, 8.5.1884, LETOURNEUX (P) -- Ad mares littore prope Tecuope, Gabès, 12.9.1886, LETOURNEUX (P) -- Oudref, 2.6.1884, DOUMET, ADANSON & BARRATTE (P) -- W of Gabès, c. 2 km W of the mouth of the road P16 into the

Fig.: 23 Limonium tunetanum

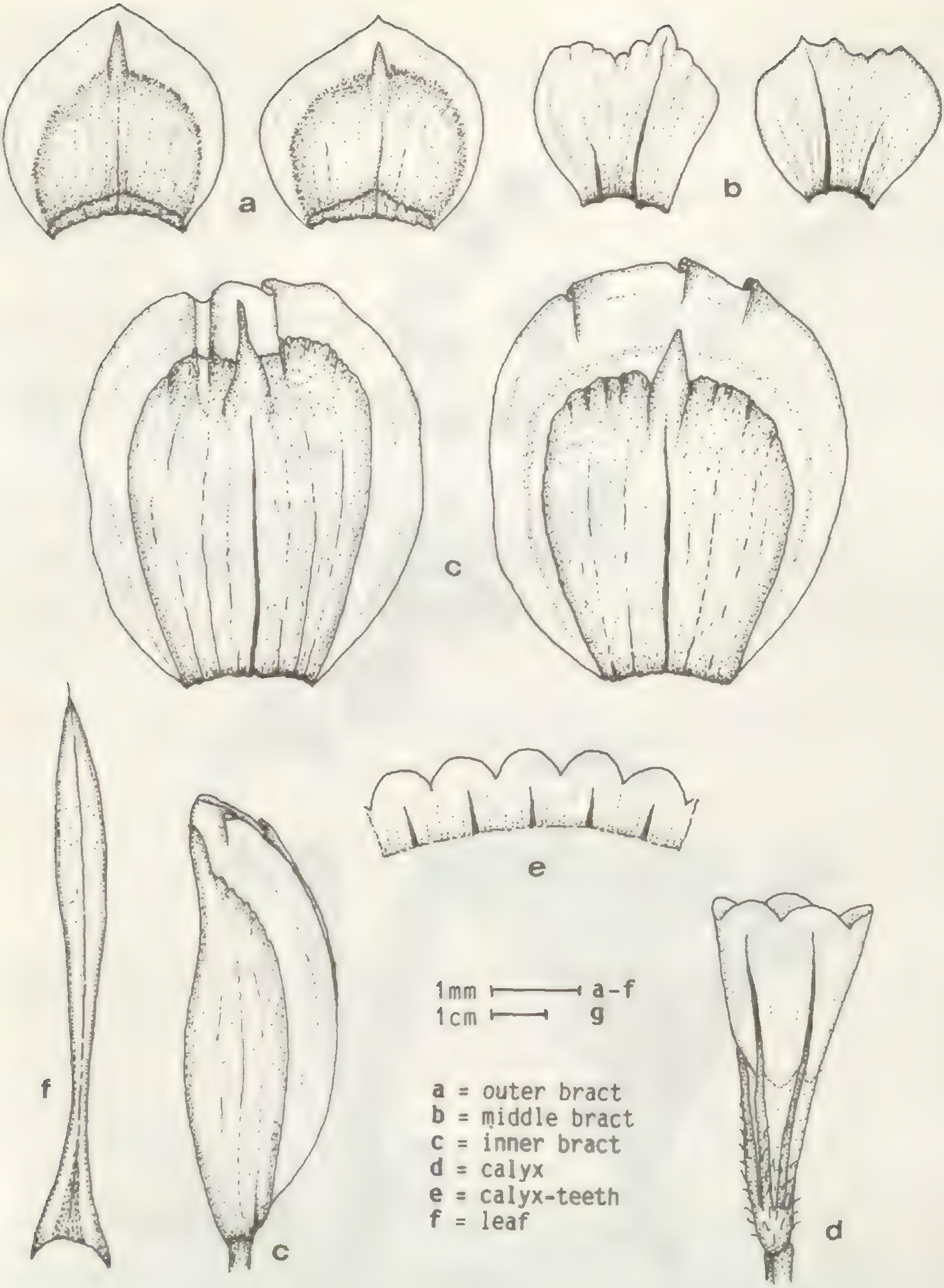


Fig.: 23 **Limonium tunetanum**

P1; sandy-stony places, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 682 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Gabès, 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT, herb. ERBEN) -- Oued Akant (Gabès), 26.6. 1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT) -- NW of the village Kebili, c. 4 km SE of the village Menchia on the road P16, sandy-stony places of an oasis of palm-trees, 5.9. 1984, BRULLO & ERBEN 676 (Li-1029) (CAT, M, herb. ERBEN) -- N of the village Kebili, c. 3 km N of the village Baiazi along the road P16; sandy-stony places, 5.9.1984, BRULLO & ERBEN 680 (Li-1058) (CAT, M, herb. ERBEN) -- S of Gabès, sandy places of an oasis of palm-trees near village Teboulbou, 7.9.1984, BRULLO & ERBEN 698 (Li-2045) (CAT, M, herb. ERBEN) -- Gabès (Tunisie), 1.10.1956, LABBE (G) -- Bour el Bar, 15.V.1946, LABBE (G).
Gouv. de Tozeur:
Tozzeur, 9.1887, sine leg. (P).
Gouv. de Gafsa:
Sebka el Guettar, 21.5.1884, DOUMET, ADANSON & BARRATTE (P).
Gouv. de Medenine:
El Marsa, Ben Guerdane, 24.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT, herb. ERBEN) -- Amchoune (Diof), 26.6.1984, BARBAGALLO, BRULLO & FURNARI (CAT, herb. ERBEN) -- Zarzis, 24.6.1984, BARBAGALLO, BRULLLO & FURNARI (CAT).

36. ***Limonium zembrae*** Pignatti

Typus: Ile de Zembra (Située entre la Sicile et le Cap Bon), I.1954, LABEE (FI).

Fig.: 24

Ecology: rocky coast on calcareous and sandstones.
Distribution: Endemic of NE Tunisia.
Chromosome number: 2n = 36; collections counted: Li-940, Li-941, Li-946, Li-948, Li-964, Li-973, Li-975, Li-976, Li-978, Li-1054

Collections examined:
Tunisia
Gouv. de Nabeul:
Ile de Zembra (Située entre la Sicile et la Cap Bon), 1.1954, LABEE (FI) -- DJAMOUR, 7.7.1884, DOUMET, ADANSON & BONNETTE (P) -- Cap Bon, sandstone-rocks near the village El Haouaria, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 618 (Li-978) (CAT, M, herb. ERBEN) -- SW of Cap Bon, rocky coast near the village Sidi Daoud, 1.9.1984, BRULLO & ERBEN 614 (Li-976), 613 (Li-975), 611 (Li-973) (CAT, M, herb. ERBEN).

Fig.: 24 Limonium zembrae

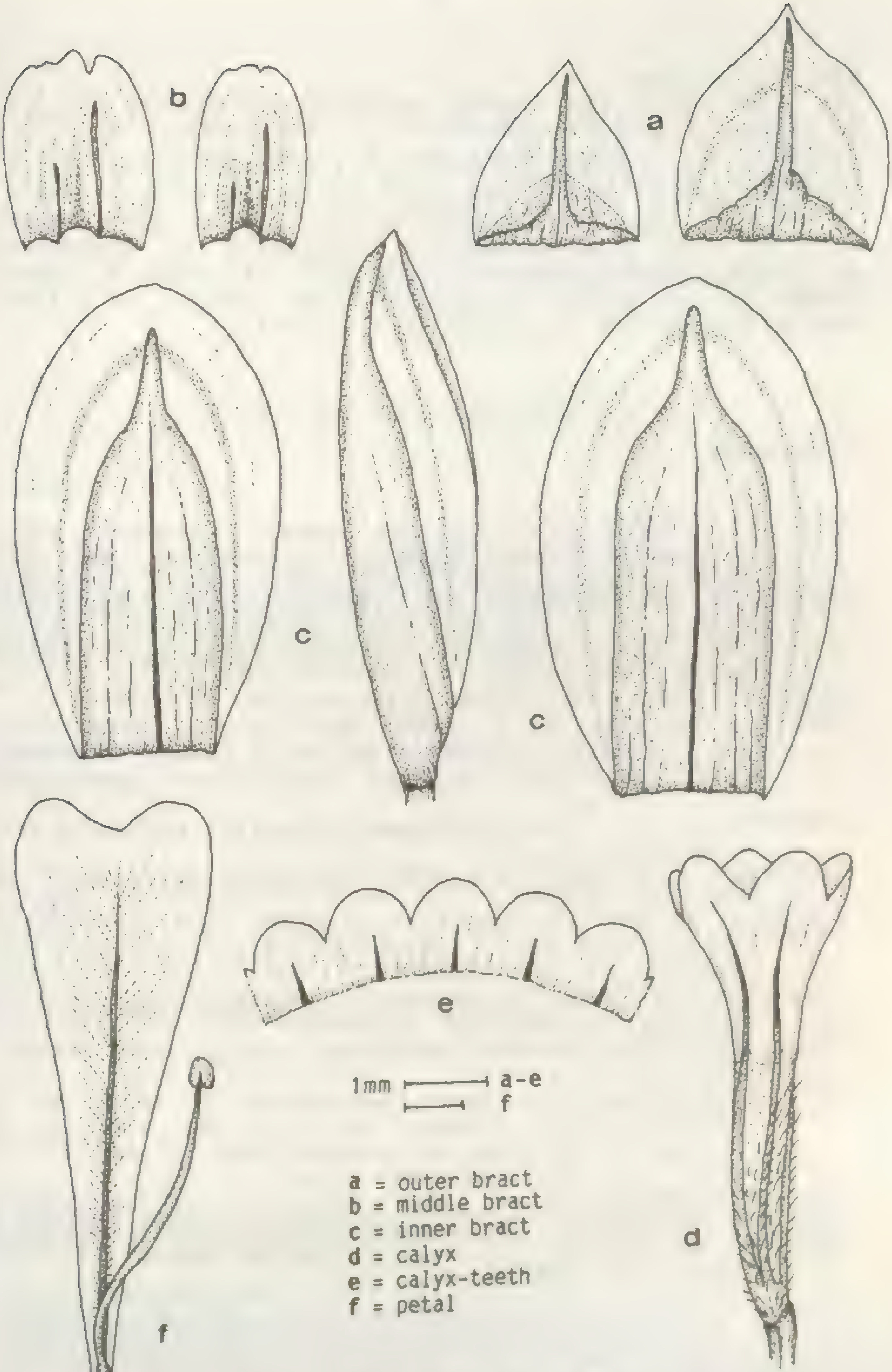


Fig.: 24 Limonium zembrae

Gouv. de Bizerte:
Ile Plane, 31.5.1888, COSSON, BARRATTE & DUVAL (P) -- Ile de Chiens, 9.5.1888, BARRATTE (P) -- Ras Zebib, 10.5.1888, BARRATTE (P) -- Rocky coast on S side of Cap Bizerte, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 573 (Li-941), 572 (Li-940) (CAT, M, herb. ERBEN) -- N of Bizerte, Cap Blanc, rocky coast, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 578 (Li-946)(CAT, M, herb. ERBEN) -- rocky coast W of Cap Blanc in direction of Sèmaphore, 28.8.1984, BRULLO & ERBEN 581 (Li-984), 583 (CAT, M, herb. ERBEN) -- Cap Zebib, sandstone rocky coast, 31.8.1984, BRULLO & ERBEN 707 (Li-1054), 603 (Li-964).

References

AIMÉ, S. & ROIRON, P., 1985: Les espèces vivaces du genre Limonium en Oranie (Algérie). - Candollea **40**: 409-424.

BATTANDIER, J.A. & TRABUT, L., 1880-1890: Flore de l'Algérie.

-,- 1902: Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie.

BOISSIER, P.E., 1875: Flora orientalis **4**.

BONNET, E. & BARRATTE, G., 1895: Exploration scientifique de la Tunisie. Illustrations de la partie botanique.

-,- 1896: Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Tunisie.

CANDOLLE, A. de, 1848: Prodromus Systematis naturalis Regni vegetabilis **12**.

JAHANDIEZ, E. & MAIRE, R., 1934: Catalogue des plantes du Maroc **3**: 564-572.

MAIRE, R., 1937: Contribution a l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord **22**: 275-325.

PIGNATTI, S., 1982: New species of Limonium from Italy and Tunisia. - Webbia **36**: 47-56.

POMEL, A., 1874: Nouveaux matériaux pour La Flore Atlantique.

PONS, A. & QUÉZEL, P., 1955: Contribution à l'étude de la végétation des rochers maritimes du littoral de l'Algérie centrale et occidentale. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. **46**: 48-80.

POTTIER-ALAPETITE, G., 1981: Flore de la Tunisie **1**.

QUÉZEL,P. & SANTA,S., 1963: Nouvelle Flore de l'Algérie **2**.

SAUVAGE, CH. & VINDT, J., 1952: Flore du Maroc. - Trav. Inst. Sci. Chérifien **4**: 42-77.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 501-511	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Revision of Astragalus L. sect. Hemiphaca Bunge (Leguminosae) in Iran

by

A. A. R. MAASSOUMI

Summary:

A revision of the genus *Astragalus* L. sect. *Hemiphaca* Bunge in Iran is presented. It contains 9 species of which the following are described as new: *A. azizii*, *A. bashmensis*, *A. facetus*, *A. minutulus*, *A. penetratus* and *A. regestus*. The sect. *Brachylobium* Boiss. is put into synonymie of sect. *Hemiphaca*.

Introduction:

In the course of identification of the genus *Astragalus* based on the material in the two big Iranian herbaria (TARI and EVIN) several sections of this important genus were examined. During this work the taxonomically important characteristics of the Iranian species were compared with those of the already describes species of the section *Hemiphaca* and the related section *Brachylobium*.

Taxonomical characters

Within the section ***Hemiphaca*** the following characters are valuable for distinguishing the several species.

1. Stipules position.
   Position and the different degree of pilosity are important. Two kinds of stipules are distinguished.
   a) Stipules free: in this form the stipules are ± adnate to the petiole but in opposite face they are completely free from one another.

b) Stipules joined: in this form the stipules are ± adnate to the petiole but in opposite face they are ± highly joined to each other and somewhat vaginate.

2. Leaflets: Number and shape of the leaflets are very important characters for separating the different taxa.

3. Pilosity: The pilosity of different parts of the plant varies from one species to another. Beside of glabrous species there are two different kind of hairs ; namely spreading or patent hairs and appressed hairs. Also the colour of hairs, white or black mainly in the fruit is a good and constant character.

4. Flower dissection: Floral parts of the different taxa deeply very from one species to another. Three parts of the corolla provide us with constant characters.
   a) Standard: The shape and the apical incision are the noteworthy characters.
   b) Wing-petals: The relationship of the limb and claw, the shap of the limb, the apical incision and the length of the basal auricle are important.
   c) Keel: The shape of the keel limb in the whole genus is one of the most important characters and usefull also in our species.

5. Pods: Shape, dorsal groove, basal stipe, existance or not of an internal septum as well as density and colour of indumentum are always constant separating characters.

Taxonomical treatment

Astragalus L. sect. ***Hemiphaca*** Bunge, Mém. Acad. Impér. Sc. Saint Pétersbourg 11, 16: 20. 1868. Lectotypus: *A. hemiphaca* Kar. & Kir.

= *Astragalus* L. sect. *Brachyglobium* Boiss., Fl.Or. 2: 210. 1872. Typus: *A. daenensis* Boiss.

Plants perennial, acaulescent or with well developed stems. Stipules free from or very shortly adnate to the petiole, in opposite face free from one another or joined together. Inflorescences basal or lateral, borne on rather long peduncles, forming a dense spike or capitate. Calyx campanulate, the teeth shortes than tube. Corolla glabrous, violet or rarely whitish, standard mostly longer than wing-petals; the limb of wings usually emarginate at apex. Pods ovoide, shortly stipitate or sessile, unilocular or incompletely bilocular to fully bilocular.

Key to species

1a. Stipules free from one another 2

1b. Stipules joined to one another 3

2a. Leaflets 3-4 pairs, linear; fruit covered with short appressed hairs .... *A. penetratus* Maassoumi

2b. Leafletes 11-13 pairs elliptic or obovate; fruit covered with subpatent hairs ...... *A. daenensis* Boiss.

3a. Fruit glabrous red spotted .... *A. zerdanus* Bge.

3b. Fruit covered with appressed or patent hairs 4

4a. Calyx covered with patent hairs .... *A. minutulis* Maassoumi

4b. Calyx covered with appressed hairs 5

5a. Plant with developed stem, stem 25-30 cm long 6

5b. Plant stemless or with short stem, stem up to 5 cm long 7

6a. Fruit covered with white hairs .... *A. facetus* Maassoumi & Podl.

6b. Fruit covered with black hairs .... *A. regestus* Maassoumi

7a. Fruit covered with white hairs .... *A. minutissimus* Frey et Bornm.

7b. Fruit covered with black hairs 8

8a. Stipules glabrous .... *A. bashmensis* Maassoumi

8b. Stipules pilose, covered with black and white hairs . ... *A. azizii* Maassoumi

1. ***Astragalus azizii**** Maassoumi, sp. nov.

differt ab *A. daenensis* Boiss. stipulis inter se connatis (nec liberis), foliolis 6-8 jugis (nec 11-13 jugis) ab *A. regestus* Maassoumi, statura humiliore, acaule (nec manifeste caulescentes) legumnibus minoribus ab *A. bashmensis* Maassoumi stipulis appresse pilosis (nec glabris), leguminibus majoribus 10-11 mm longis et pendulis (nec 6-7 mm longis et erectis.

Planta perennis, acaulis, 7-12 cm alta; caudex multicepes. Stipulae minutae 3 mm longae, appresse albi-nigri-pilosae, basi per 1,5 mm petiolo adnatae, inter se connatae. Folia 4-5 cm longa, petiolo 2 cm longo sicut rachis appresse albi-nigri-piloso. Foliola 7-9 juga anguste ovata 2-4 mm longa et 1-2 mm lata, apice acuta, supra marginam versus laxe et subtus dense appresse albo-pilosa. Inflorescentia solitaria, pedunculo (3-) 6-9 cm longo, sparse appresse albi-nigri-piloso; flores numerosi; pedicelli deflexi, dense appresse nigri-pilosi. Bractea minutae ca. 2 mm longae, nigri-pilosae. Calyx campanulatus 3,5-4 mm longus, dentibus ca. 1 mm longis, dense appresse nigripilosus. Corolla intense violacea (in vivo). Vexillum 8 mm longum, lamina obovata vel orbiculare, ca. 5 mm lata, apice emarginata, basi in unguem abrupte contracta. Alae 7,5 mm longae, lamina elliptica, apicem versus leviter dilatata, antice emarginata, basi auriculata, auricula ca. 1,5 mm longa, ungue lamina manifeste breviore. Carina 6,5 mm longa, lamina oblique elliptica, apice rotundata, incisa, ungue laminam aequante. Ovarium dense appresse pilosum, stipite ca. 1,5 mm longo provisum. Legumen oblongum, deflexum, 12 mm longum et 4,5-5 mm altum dense appresse nigri-pilosum, apice rostratum, basi breviter stipitatum, ventro aplanatum vel brevier carinatum, dorso profunde sulcatum, uniloculare. Semina numerosa, reniformia, ca. 1 mm longa et lata.

Holotypus: Azarbayedjan, N. slope of Savaln, 3500-3800, 30.7.1987, A. JAVANSHIR 1260 (TARI; Iso: Herbarium of Agriculture college of University of Tabriz)

---

* Species named in the honour Prof. Aziz JAVANSHIR, ecologist, in University of Tabriz, Faculty of Agriculture, Tabriz, Iran.

2. ***Astragalus daenensis*** Boiss., Fl. Or. 2: 265. 1872.

Perennial, acaulescent, 7-12 cm tall, caudex divided. Stipules hairy ca. 2 mm long, at the base 0,5 mm adnate to the petiole and free from one another. Leaves 3-5 cm long, petiole 1,5-2,5 cm long, both petiole and rachis covered with short appressed hairs. Leaflets 11-13 pairs, elliptic or obovate, 5-6 mm long and 2 mm broad, on both sides with short appressed or subpatent hairs. Inflorescens a raceme in young with 10-15 flowers; peduncle 5-7 cm long covered with white appressed hairs in lower part, mixed with black hairs in upper part. Pedicels 0,5 mm long, covered with black hairs. Bracts short ovate, shorter than the pedicel, covered with black and white hairs. Calyx campanulate, covered with black hairs, ca. 4 mm long, teeth of the calyx 1/3 as long as the tube. Corolla violet, glabrous. Standard 7 mm long, the limb ovate, emarginate at apex, constricted near the claw. Wing-petals 7 mm long, the limb elliptic, round-tipped, at the base auriculate, slightly longer than the claw. Keel 6 mm long, the limb dark violet, curvate, slightly shorter than the claw. Ovary pilose sessile. Pods pendulous, 10 mm long ad 4 mm in diameter covered with white subpatent hairs, carinate ventrally straight or minutly sulcate dorsally, unilocular.

Specimens seen:

Esfahan: E. of Semirom, Kuh-e Aiineh-Ghabri, 3000-3700 m, 9.8.1978 *Assadi & Mozaffarian 31701.*

Yazd: Deh-Bala, Shirkuh mt., 3700-4000 m, 21.6.1975, *Foroughi & Assadi 17979, 17980*;W.of Yazd, Tezerjan, Braf-Khaneh, 3350 m, 23.6.1975, *Foroughi & Assadi 18019.*

Kerman: Near the top of Kuh-e Khabr, 3500 m, 9.6.1977, *Assadi & Miller 25211*; S. slope of Kuh-e Khabr, 3500 m, 8.6. 1977, *Assadi & Miller 25157.*

Fars: Kuh-e Dena, Gardaneh-e Bijan, 3000-3600 m, 2.8.1978, *Assadi & Mozaffarian 31203, 31171*; N. slope of Kuh-e Dena, near Ab-malakh, 2800-3600 m, 6.8.1978, *Assadi & Mozaffarian 31450*; Kuh-e Dena, Gardaneh-e Bijan, 3500-3900 m, 2.8.1978, *Assadi & Mozaffarian 31257.*

3. ***Astragalus facetus*** Maassoumi & Podl. spec. nov.

differt ab *A. multicaulis* Ledeb. stipulis pilosis nec marginem tantum ciliatis, foliolis utrinque pilosis et leguminibus pilosis.

Plantae perennes pilis basifixis brevissimis appressis albis in inflorescentiis insuper nigris immixtis dense obtectae. Caules nonnulli debiles elongati ad 25 cm alti internodiis foliis subaequilongis. Stipulae 3-4 mm longae, anguste triangulares actuae vel obtusiusculae extus pilosae, petiolo basi vix adnatae in facie opposito caulis ad medium inter se connatae. Folia 1,5-3 cm longa, petiolo brevissime suffulta sicut rachis dense piloso. Foliola 7-10 juga, anguste elliptica apice rotundata, 2-5 mm longa et 0,7-2 mm lata, utrinque dense pilosa. Inflorescentiae in axillis foliorum superiorum pedunculo gracile 2-5 cm longo piloso suffultae, flores numerosi in racemam primo densiuscule deinde laxiuscule congesti. Bractea membranaceae 1-1,5 mm longae, anguste ovatae, pilosae. Flores brevissime pedicellati. Calyx 3-4 mm longus breviter tubulosus, appresse albi-nigri-pilosus, dentibus subulatis 1-1,5 mm longis. Corolla albida violacei-suffusa, glabra. Vexillum 7-9 mm longum, lamina elliptica 3-3,5 mm lata, apice rotundata, basi cuneatim angustata. Alae 6-8 mm longae lamina anguste oblonga, apice rotundata, ca. 4 mm longa et 1 mm lata basi breviter auriculata. Carina 5-6 mm long, lamina oblique oblongo-curvata 3 mm longa, breviter auriculata. Ovarium sessile, pilosum. Legumen sessile anguste ovatum basi cuneato-rotundatum apice acuminatum, ca. 7 mm longum, 3 mm altum et latum, semibiloculare, valvis tenuibus, appresse pilosis.

Holotypus: Iran, Esfahan, Borujen, Wastegan, 2280 m, 28.7. 1973, leg. M. R. RIAZI 10233 (TARI: Iso: Hb. Podl.).

4. ***Astragalus minutulus*** Maassoumi sp. nov.

differt ab *A. minutissimus* Freyn et Bornm. pedunculis folius longioribus (nec brevioribus), calycibus dense patenter pilosis (nec appresse pilosi), ab *A. bashmensis* Maassoumi foliolis minoribus leguminibus dense patenter albi-pilosis (nec appresse nigri-pilosis), ab *A. zerdanus* Boiss. legumnibus pilosis (nec glabris, maculatis).

Perennis, breviter caulescens, caule ca. 3-4 cm longo, tenue appresse albi-piloso. Stipulae minutae 0,5-1 mm longae, pilosae, basi petiolo breviter adnatae, inter se connatae. Folia 7-15 mm longa, petiolo ca 2,5 mm longo, dense appresse albi-piloso. Foliola 6-7 juga, minuta, 2 mm longa et 1 mm lata, supra in marginam versus laxe et subtus dense appresse pilosa. Inflorescentiae solitares, floribus 10-15. Bracteae pilosae 2 mm longae. Calyx campanulatus, 5-5,5 mm longus, dense patenter albi-nigri-pilosus, dentibus linearibus ca. 2 mm longis. Corolla glabra, violacea. Vexillum 7 mm longum, lamina elliptica, apice emarginata. Alae ca. 6-7

mm longae, lamina anguste elliptica, antice emarginata vel biloba. Carina 6 mm longa, lamina triangulare. Ovarium pilosum, sessile. Legumen ovoideum, 4,5-5 mm longum et 2,5 mm laltum, patenter albi-pilosum, ventro dorsoque carinatum, uniloculare, oligospermum. Semina 2, reniformia 2,5 mm longa et 1,5 mm lata, atriviolacei-maculata.

Typus: Khorassan: Chenaran, Radkan, Gorou to Hezar Masdjed 2500-2700 m, 19. Aug. 1977. *Termeh, Moussavi & Tehrani 36730* (Hol. Evin)

5. ***Astragalus minutissimus*** Freyn et Bornm. Bull. Herb. Boiss. 588. 1897.

Perennial, 1,5-5 cm tall, with a short stem, covered with short appressed hairs. Stipules ovate, pilose, at the base shortly adnate to the petiole and joined to one another. Leaves 1-3 cm long, petiole ca. 8 mm long. Leaflets 3-8 pairs, small, oblong-elliptic. Inflorescens capitate, 3-5 flowered, peduncle 5-15 mm long distinctly shorter than the leaves. Bracts ovate, pilose. Calyx campanulate, 3-3,5 mm long, covered with black and white appressed hairs, teeth of calyx linear 1/2 the lenght of the tube. Corolla violet. Standard 6,5 mm long, the limb ovate or rhomboid, emarginate at apex-ovary pilose. Pods sessile, densely covered with white hairs, 6 mm long and 3 mm high, carinate ventraly, straight or shortly sulcate dorsaly.

Typus: Kerman: Kuh-e Hesar, 3000 m, *Bornmüller 3761* (n.v.)

6. ***Astragalus penetratus*** Maassoumi sp. nov.

differt ab *A. zerdanus* Boiss. leguminibus pilosis (nec glabris maculatis), foliolis linearibus (nec ovatis), ab *A. daenensis* Boiss. foliolis 4 jugis (nec 6-10 jugis) inflorescentiis sessilibus (nec longe pedunculatis). Species rupestris ob vexillum, alas et carinam inter se aequantes insignis.

Planta rupicola, perennis, humilis, acaulis, ca. 3 cm alta. Caudex multiceps. Stipulae minutae, ovatae, dense appresse pilosae, basi petiolo sensim adnatae, inter se liberae. Folia 4 cm longa, petiolo 2-2,5 cm longo sicut rachis dense brevissime appresse piloso. Foliola 3-4 juga, angusti-elliptica vel linearia, 7-10 mm longa et 2-3 mm lata, utrinque brevissime appresse pilosa. Inflorescentiae

radicales, subsessiles, 3-5 florae, pedunculo brevissimo. Bracteae minutae dense albi-appresse pilosae vel ciliatae. Pedicelli brevissimi deflexi, pilosi. Calyx 4 mm longus, campanulatus, dentibus 1/5 tubi attingentibus. Vexillum 6 mm longum, lamina obovata vel panduriforme, in parte mediano leviter contracta. Alae 6 mm longae, lamina oblonga, ca. 3 mm longa, apice rotundata et dentibus minutis provisa, basi ca. 0,5 mm longe auriculata, ungue laminam aequante. Carina 6 mm longa, lamina oblongi-elliptica, curvata, apice acutiuscula, basi breviter auriculata, ungue laminam aequante. Ovarium pilosum, stipitatum. Legumen ovoideum, dense brevissime appresse pilosum, 3 mm longum et 2 mm altum latumque, basi stipite 0,5 mm longo provisum, ventro rotundatum, dorso sulcatum, semibiloculare, oligospermum.

Holotypus: Chaharmahal-e Bakhtiari: N. slope of Kuh-e Kallar, S. of Sibak, 2550-3200 m, 4.7.1986, *Mozaffarian 57389* (TARI).

7. ***Astragalus regestus*** Maassoumi sp. nov.

differt ab *A. facetus* Maassoumi & Podl. foliolis apice angustatis (nec rotundatis), leguminibus basi distincte stipitatis (nec sessilibus), floribus majoribus.

Plantae perennes 23-28 cm altae. Caudex multiceps. Caules nonnulli, brevissime appresse albi-pilosi, in inflorescentiis insuper pilis nigris immixtis. Internodia inferioria 1-2 cm longa, superiora 4-6 cm longo. Stipulae minutae anguste ovatae, 3 mm longae, glabrae vel sparse pilosae, basi leviter petiolo adnatae, inter se connatae. Folia 6-7 cm longa, petiolo ca. 1,5-2 cm longo. Foliola 9 juga, oblongi-elliptica, 8-10 mm longa et 3 mm lata, apicem versus attennuate, antice acutiuscula, basi cuneata, utrinque dense brevissime appresse pilosa. Inflorescentiae in axillis foliorum superiorum 12-14 florae, racemam laxiusculam formantes, pedunculo gracile 6-8 cm longo albi-nigri-piloso suffultae. Bracteae ovatae, ca. 1 mm longae, brevissime appresse nigri-pilosae. Calyx 4-5 mm longus, breviter tubulosus dense brevissime nigri-pilosus, dentibus ca. 1 mm longus. Corolla violacea, glabra. Vexillum 9 mm longum, lamina oblongi-rhomboidea, ca. 4 mm lata, apicem versus attenuata, antice insisa, basi in unguem angusta. Alae 8 mm longae, lamina oblonga, apice rotundata, vel leviter emarginata, basi auriculata, ungue dimidium laminae aequante. Carina 6 mm longa, lamina oblongi-curvata apice acutiuscula, basi leviter auriculata, ungue laminam aequante. Ovarium ovoideum, nigri-pilosum, basi stipite ca. 0,5 mm longo suffultum. Legumen breviter stipitatum, ovoideum, 5 mm longum et 1,5-2 mm altum nigri-pilosum.

Holotypus: Esfahan, Feridoun Shahr, Meydanak, protected station no. 38, 2500 m, 7.7.1983, *M. Omidi 4333* (TARI).

8. ***Astragalus bashmensis*** Maassoumi, sp. nov.

differt ab *A. daenensis* Boiss. foliolis 6-7 jugis (nec 11-13 jugis), leguminibus minoribus 5-6 mm longis (nec 10 mm longis), ab *A. zerdanus* Boiss. stipulis inter se connatis (nec libris), foliolis supra appresse brevissime pilosis (nec glabris), leguminibus minoribus dense appresse nigri-pilosis (nec glabris).

Perennis, caulescens, caule abbreviato ca. 5-6 cm longo. Stipulae 1,5-2 mm longae, glabrae, basi petiolo breviter adnatae, inter se connatae. Folia 2-3 cm longa, petiolo ca. 1,5 cm longo cum rachis appresse albi-piloso. Foliola 6-7 juga, elliptica vel ovata, 3-5 mm longa et 2-3 mm lata, utrinque appresse pilosa. Inflorescentiae axillares, multiflorae, pedunculo ca. 1-2 cm longo. Bracteae minutae ca. 0,5-0,7 mm longae, nigri-pilosae vel glabrae. Calyx campanulatus, 3-4 mm longus, dense appresse nigri-pilosus, dentibus ca. 1 mm longis. Corolla glabra, violacea. Vexillum 7 mm longum, lamina elliptica vel ovata. Alae 6 mm longae, lamina anguste elliptica, apice rotundata vel leviter emarginata, basi auriculata, ungue lamina breviore. Carina 6 mm longa, lamina triangulari-curvata. Ovarium sessile, pilosum. Legumen ovoideum, basi brevissime stipitatum, 5-6 mm longum et 4 mm altum, apice breviter rostratum, dense appresse nigri-pilosum, ventro carinatum et dorso sulcatum, uniloculare. Semina 4, reniformia, 2 mm longa et 1 mm lata.

Holotypus: Semnan, Damghan, above Shahmirzad, Bashm Kuh, 2500 m, 10.7.1959, *Wendelbo 1335* (EVIN)

9. ***Astragalus zerdanus*** Boiss., Diagn. pl. or. ser. 1,2: 51. 1843.

Syn.: *A. confertiformis* Sirj. & Rech. f., Anz. math. nat. Kl. Österr. Akad. Wiss. 117: 1953.

Perennial, acaulescent, 5-10 cm tall. Stipules membranaceous, glabrous, at margin ciliate, 3 mm long, at the base 2 mm adnate to the petiole and joined to one another. Leaves 2-4 cm long, petiole short, both petiole and rachis covered with short appressed hairs. Leaflets 6-7 pairs,

obovate or elliptic, 3-4 mm long and 1-2 mm broad, upper surface glabrous, toward margin with scattered hairs, lower surface covered with short appressed hairs. Inflorescens a dense spike or capitate, with 6-7 flowers. Peduncles 4-7 cm long, covered with scattered appressed hairs. Pedicels short, deflexed, pilose. Bracts small, ovate, covered with black and white hairs. Calyx campanulate, ca. 4 mm long, covered with black hairs or mixed with white hairs, the teeth 1/3 lenght of the tube. Corolla violet, glabrous. Standard 9-10 mm, the limb ovate, ca. 6 mm broad, emarginate at apex, constrict near the claw. Wing-petals 8 mm long, the limb elliptic, minutly emarginate at apex, somewhat longer than claw. Keel 6 mm long, the limb dark violet, elliptic-curvate, minutly longer than claw. Ovary glabrous, stipitate. Pods glabrous, stipitate, 9 mm long 3,5 mm high, scattered red spotted, carinate ventraly, straight or sulcate dorsaly, unilocular.

Specimens seen:

Esfahan: M. side of Kuh-e Dena, above the village Nogho (WQ4) 3500-400 m, 16.7.1983, *Assadi & Abouhamzeh 46167.*

Bakhtiari: Zard kuh, Haftnan, 3550 m, 25.7.1973, *Riazi 10224.*

Lorestan: Ghali Kuh (E. of the pass on the road Aligodarz-shoulabad), 3100-3600 m, 1.7.1977, *Runemark & Lazari 26495*; Aligodarz, Shoulabad, Ghali-Kuh (US1) 2200-3500 m, 28.8. 1982, *Mozaffarian & Sardabi 42522.*

Fars: Gardaneh Bizhan, kuh-e Dena, 3550 m, 30.7.1973, *Riazi 10229*; N. side of kuh-e Dena, near Ab-Malakh, 2800-3600 m, 6.8.1978, *Assadi & Mozaffarian 31469.*

Doubtful species:

The following species, all described by Parsa remaine doubtful unless the types have been seen.

A. (Brachylobium) arakensis Parsa

A. (Hemiphragmium) borudjerdicus Parsa

A. (Hemiphragmium) bardsiricus Parsa

Species excluded:

The following species described within the section *Hemiphaca* does'nt belong here:

A. sorkhabadensis Sirj. & Rech.f. (= Oxytropis, *kotschyana* Boiss. & Hohen.).

Acknowledgements

I am grateful to Prof. Dr. D. Podlech for correction of this paper and help to me in different respects.

References

BOISS, E., 1872: Flora Orientalis. Vol. 2: 1872.

BUNGE,A., 1868: Generis Astragali species gerontogeae. Pars prior, claves diagnosticae. - Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Petersbourg 11, 16.

- 1869: dto., pars altera, specierum enumeratio. - Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Petersbourg 15, 1.

FREYN, J., 1897: Über neue und bemerkenswerte orientalische Pflanzenarten. - Bull. Herb. Boiss. 5: 579-626.

PARSA, A., 1948: Fl. de l'Iran. vol. 2.

-- 1966: Fl. de l'Iran. vol. 9.

SIRJAEVE & RECHINGER, K.H., 1953: Astragali novi iranici I. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math. nat. Kl. 1953: 114-125.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 513-567	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Revision der marokkanischen Arten von Lotus L. subgen. Pedrosia (R. Lowe) Brand (Leguminosae)

von

U. MADER & D. PODLECH

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung ....
1.1 Aufgabenstellung ....
1.2 Material und Methoden ....

2. Allgemeiner Teil ....
2.1 Zusammenfassende Beschreibung der marokkanischen Arten der Untergattung *Pedrosia* ....
2.2 Taxonomisch relevante Merkmale ....
2.3 Verbreitung und Standortfaktoren der behandelten Arten ....

3. Spezieller Teil ....
3.1 Bestimmungsschlüssel ....
3.2 Aufzählung der Arten in alphabetischer Reihenfolge ....
3.2.1 *Lotus arenarius* ....
3.2.2 *Lotus assakensis* ....
3.2.3 *Lotus chazaliei* ....
3.2.4 *Lotus eriosolen* ....
3.2.5 *Lotus jolyi* ....
3.2.6 *Lotus maroccanus* ....
3.2.7 *Lotus pseudocreticus* ....

4. Zusammenfassung der Ergebnisse ....

Literaturverzeichnis ....

Kartenmaterial ....

1. EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

Die Untergattung *Pedrosia* ist durch ihren Griffel, der wenig unterhalb seiner oberen Endes einen kurzen Zahn ausbildet, innerhalb der Gattung *Lotus* ausgezeichnet charakterisiert. Sie beschränkt sich im Vergleich zur Gattung, deren geographische Verbreitung fast die ganze östliche Halbkugel umfaßt, auf ein kleines Areal vom Südwesten der iberischen Halbinsel über Makaronesien und Marokko bis weit in die Sahara hinein. Aufgrund der starken Merkmalsvariabilität lassen sich ihre Sippen, die ihre größte Formenvielfalt auf den Kanarischen Inseln erreicht haben, nur schwer voneinander abgrenzen.

In seiner Bearbeitung der gesamten Gattung *Lotus* von 1898 teilt A. BRAND die Untergattung *Pedrosia* in die beiden Sektionen *Heinekenia* (mit nur einer Art auf Teneriffa) und *Eupdrosia* ein. Unter den marokkanischen Arten von *Eupedrosia* beschreibt er als neue Art *L. assakensis*. Seither sind einige weitere Arten von *Pedrosia* in Marokko neu definiert worden, wobei jedoch die schon bekannten Gruppen in unzureichender Weise beachtet worden.

Schon aus diesem Grund schien eine Überarbeitung dieser Sippen notwendig zu sein. Außerdem herrschte eine gewisse Unsicherheit in der Abgrenzung der Verbreitungsareale der marokkanischen bzw. kanarischen Arten vor. Obwohl dieses Problem wegen der dazu nötigen Durchsicht umfangreichen Pflanzenmaterials vor allem von den Inseln im Rahmen dieser Arbeit nicht vollständig gelöst werden konnte, war es doch möglich, zu einigen in der Literatur bestehenden, diesbezüglichen Ungereimtheiten neue Erkenntnisse zu gewinnen.

1.2 Material und Methoden

Für die Untersuchungen wurde fast ausschließlich herbarisiertes Pflanzenmaterial benutzt. Jedoch konnten auch die Geländeerfahrungen von mehreren Reisen nach Algerien und Marokko mitverwendet werden. Hauptsächlich standen Belege auch Marokko zur Verfügung, aber auch einige aus Südspanien und Portugal sowie aus Algerien. Zur Feststellung der Verbreitungsgrenzen wurde auch Vergleichsmaterial von den Kanarischen Inseln ausgewertet.

Die Reihenfolge bei der Auflistung der gesehenen Belege entspricht der Provinzeinteilung der Herkunftsländer sowie dem Vorkommen von Nord nach Süd und von West nach Ost.

Die untersuchten Belege stammen aus den Herbarien G, K, M, MA, MPU, P und STR (Abkürzungen nach HOLMGREN & KEUKEN, 1981). Den Direktoren dieser Sammlungen sowie den Besitzern der Privatherbarien Herb. AURICH und Herb. FÖRTHER möchten wir an dieser Stelle für die Überlassung ihres Material besonderen Dank aussprechen.

2. ALLGEMEINER TEIL

2.1 Zusammenfassende Beschreibung der marokkanischen Arten der Untergattung *Pedrosia*

Pflanzen einjährig (*L. arenarius*) oder ausdauernd (alle Arten), meist niedrige, ± niederliegende Kräuter (*L. arenarius*), Stauden oder seltener Halbsträucher; Erdstock bei den ausdauernden Pflanzen ± deutlich verholzt, bis 13 mm dick, mehrköpfig, mit mehreren bis sehr vielen, ungefähr gleichlangen Stengeln.

Haare entweder sehr breit, abgeflacht und zugespitzt sowie 0,1-1,0 mm lang, wobei die längeren dicklich und nur wenig flachgedrückt sind (*L. assakensis, L. chazaliei, L. jolyi, L. pseudocreticus*), oder dünn und zuweilen dicklich sowie spitzt und 0,1-1,5 (1,9) mm, selten an den Kelchzähnen auch bis 2,2 mm lang (*L. arenarius, L. eriosolen, L. maroccanus*); Behaarung sämtliche Organe der Pflanze erfassend, die kahlen Blüten (die nur bei *L. chazaliei* eine spärliche Fahnenbehaarung aufweisen) ausgenommen. Sippen mit breit abgeflachten Haaren sind entweder halbabstehend (*L. assakensis*) oder ± anliegend (*L. chazaliei, L. jolyi, L. pseudocreticus*) behaart, solche mit dünnen Haaren dagegen gekräuselt (*L. arenarius*) oder abstehend (*L. arenarius, L. eriosolen, L. maroccanus*). Die Dichte der Behaarung variiert zwischen locker und sehr dicht.

Stengel bis 30 (80) cm lang, bei *L. jolyi* bis 120 cm lang, und bis 2,5 mm dick, niederliegend bis seltener aufrecht, oft weitausschweifend (z.B. *L. jolyi*), von Grund an sehr schwach bis sehr stark verzweigt, mit bis 5,0 (7,5) cm langen, bei *L. jolyi* bis 11,5 cm langen Internodien, sehr locker bis sehr dicht beblättert. Bei Halbsträuchern sind die Stengel an der Basis leicht verholzt. Ihre Behaarung reicht vom ± fest anliegenden und stengelaufwärts gerichteten Typ (*L. chazaliei, L. jolyi, L. pseudocreticus*) über filzig-halbabstehend und meist stengelabwärts zeigend (*L. assakensis*) zur gekräuselten (*L. arenarius*) und zottig-abstehenden Variante (*L. eriosolen, L. maroccanus*).

Blätter wechselständig, entlang der Stengel ± gleich groß,. 1,5-30 (38) mm lang, sitzend oder mit einem 0,5-3 mm langen

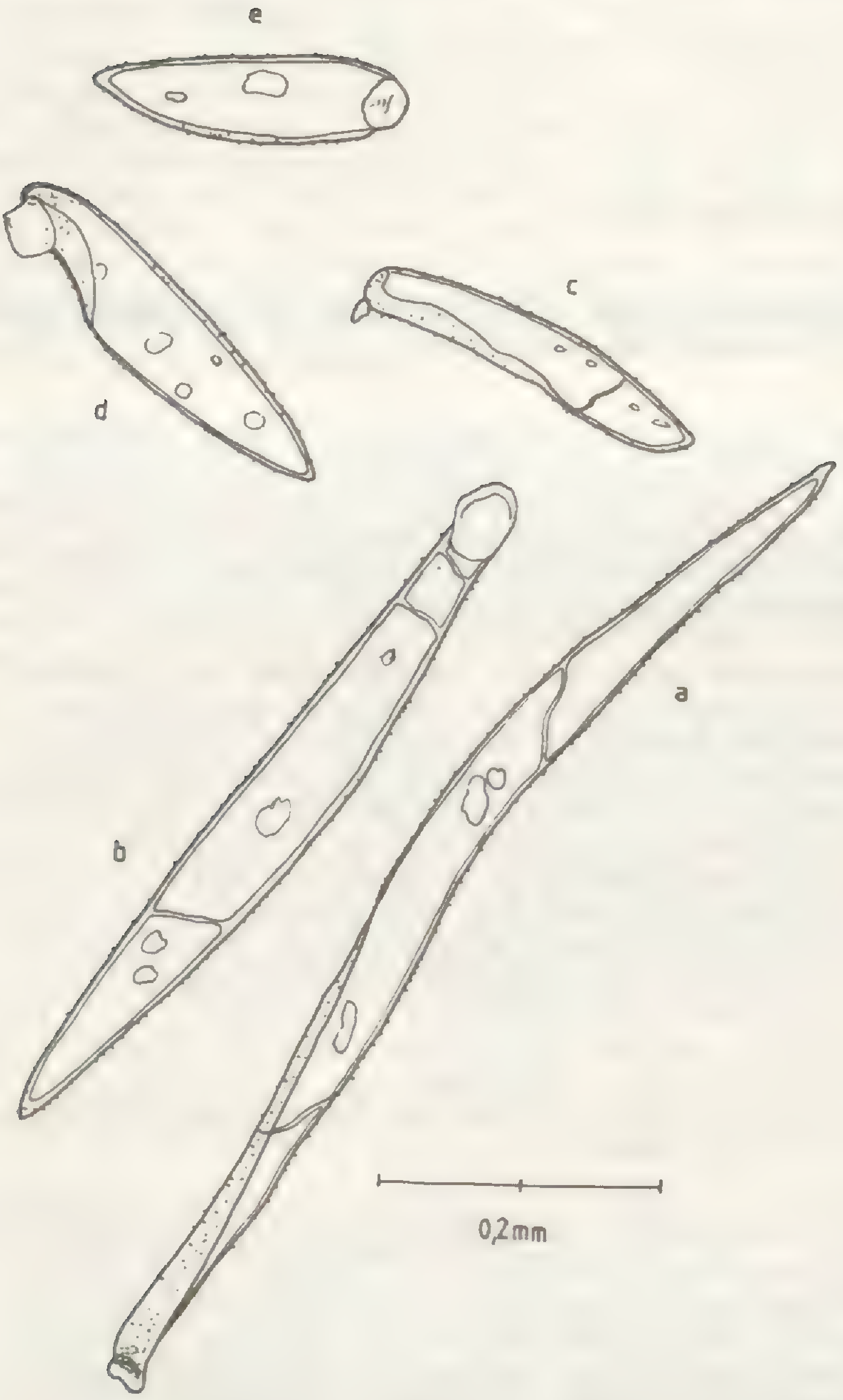


Abb. 1: Breit abgeflachte Haare: a-b: lang; c-d: kurz

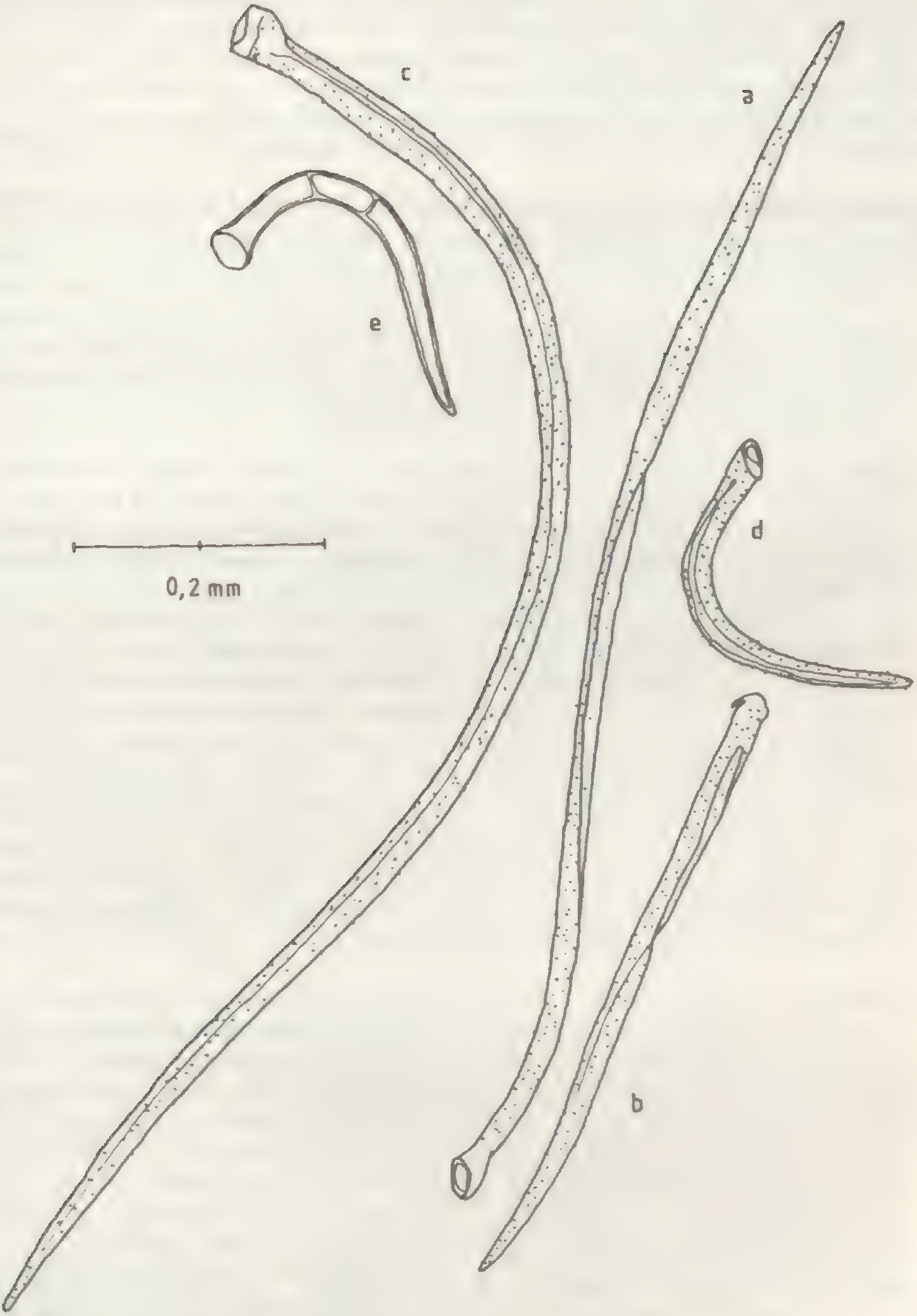


Abb. 2: Dünne Haare: a-d: in Aufsicht; a-b: abstehende Haare; c-d: gekräuselte Haare; e: kurzes gekräuseltes Haar im optischen Querschnitt

Stiel (*L. assakensis, L. chazaliei, L. jolyi, L. pseudocreticus*), der bei *L. arenarius, L. eriosolen* und *L. maroccanus* auch eine Länge von 5-11 mm erreicht. Die Blätter besitzen fünf Fiedern, deren unteres Paar bei gestielten Blättern nebenblattartig von den oberen Fiedern abgesetzt am Ursprung des Stiels angeheftet und außerdem von unterschiedlicher Gestalt ist. Echte Nebenblätter fehlen. 1)

Obere Fiedern bei *L. chazaliei* 1-5,5 mm lang und 0,9-2 mm breit; bei den übrigen Arten erreich ihre Länge 19 (27) mm und ihre Breite 10 (15) mm. Die Form ist meist verkehrteiförmig, selten lanzettlich oder elliptisch, bisweilen hat das obere Blättchenende eine kurze Spitze; bei *L. chazaliei* sind die oberen Fiedern eiförmig bis lanzettlich und spitz sowie in charakteristischer Weise kahnförmig an den Rändern zur Blütenoberseite hin eingebogen.

Untere Fiedern bei *L. chazaliei* 0,8-4 mm lang und 0,7-2,5 mm breit, ansonsten bis 15 mm lang und bis 13 mm breit. Ihre Gestalt ist im Gegensatz zu derjenigen der oberen Fiedern eiförmig und zugespitzt selten aber auch elliptisch bis lanzettlich.

Blütenstände doldig, mit 1-3 (*L. chazaliei, L. eriosolen*) oder 1-6 (*L. assakensis, L. jolyi, L. maroccanus, L. pseudocreitcus*), bei *L. arenarius* selten sogar bis acht Einzelblüten. Die Blütenstände sind zahlreich und sitzen auf blattachselständigen, entlang der oberen Stengelhälfte vermehrt stehenden, 2-80 (105) mm langen Stielen, die 1-8 (13) mal länger als die entsprechenden Tragblätter sind. Die Behaarung der Blütenstandsstiele kann wie die der Stengel ± fest anliegend und stengelaufwärts gerichtet, filzig-halbabstehend und ± stengelabwärts zeigend oder gekräuselt und zottig-abstehend sein.

Brakteen treten dreizählig, bei *L. arenarius* sehr selten auch mehrzählig am oberen Ende der Blütenstandsstiele auf. Sie schwanken bei *L. chazaliei* in der Länge von 1 bis 4,5 mm und in der Breite von 0,7 bis 2,5 mm, bei den anderen Arten sind sie bis 10,5 (15) mm lang und bis 4,5 (6) mm breit; bisweilen zeichnet sich die mittlere Braktee durch geringfügig größeren Umfang aus. Die Form der Brakteen sieht sehr unterschiedlich aus: Sie sind meist lanzettlich bis elliptisch, gelegentlich aber auch verkehrteiförmig oder eiförmig, ihr oberes Ende ist oft spitz. Die Spreite der seitlichen Brakteen ist öfters am Grund geringfügig nach auswärts verbreitert. Wie auch bei den oberen und

---

1) Da es sich bei diesem unteren Fiederpaar nicht um echte Nebenblätter handelt, müßte der sogenannte Blattstiel eigentlich als Blattrhachis angesprochen werden. Der besseren Anschaulichkeit zuliebe wird in den Beschreibungen jedoch der Begriff "Blattstiel" beibehalten.

unteren Fiedern tritt der Mittelnerv auf der Blättchenunterseite ab und zu ± deutlich hervor.

Blütenstiele 1-2 mm lang, sich bis zur Fruchtreife auf 2,5 mm verlängernd; bei *L. chazaliei* erreichen die Blütenstiele nur eine LÄnge von 1,5 mm, bei *L. maroccanus* dagegen sogar von 3,5 mm.

Kelchblätter basal zu einer schmalglockigen Röhre verwachsen, die etwa die Hälfte der Kelchlänge erreicht, grün, zur Fruchtzeit aber ± vertrocknend und bräunlich werdend, mit manchmal deutlich dunkel gefärbten Hauptnerven (z.B. *L. arenarius*), durch die meist unterschiedlich gestalteten Kelchzähne undeutlich bis deutlich zweilippig. Die Röhre ist 2,5-5 mm, bei *L. chazaliei* nur bis 4 mm, bei *L. eriosolen* und *L. maroccanus* dagen bis 6 mm lang, und 1,5-4 mm breit. Die Gestalt der Zähne variiert zwischen schmalelliptisch und ± stumpf über linealisch zu pfriemlich zugespitzt. Ihre Innenseite ist selbst bei den Arten mit breit abgeflachten Haaren sehr dicht mit dünnen, kurzen, anliegenden Haaren besetzt. Die beiden oberen Zähne sind mit ihren 2-6,2 mm Länge und ihre 0,8-2 mm Breite je nach Art kürzer bis länger als die Röhre, gegenüber den unteren Zähnen mit 1,5-6 mm Länge und 0,5-1,5 mm Breite zeigen sie jedoch meist ± größere Ausmaße und sind von letzteren zudem durch schwache bis starke Ausrandungen des oberen Röhrenendes etwas abgesetzt.

Krone einfarbig gelb, bei *L. eriosolen* und *L. jolyi* jedoch meist zweifarbig, wobei die Fahne violett oder braunviolett, die Flügel und das Schiffchen gelb oder hellbis seltener dunkelviolett überlaufen sind; der Schiffchenschnabel ist jedoch nie violett, sondern meist gelb und weist oft unterhalb seiner Spitze einen dunkel gefärbten Abschnitt auf (*L. arenarius, L. jolyi, L. maroccanus*). Die Fahne ist häufig in unterschiedlichem Ausmaß von dunklen Adern durchzogen und besitzt als einziges Kronblatt bei *L. chazaliei* eine spärliche Behaarung ihrer Rückseite. Im getrockneten Zustand verblaßt die Färbung der Kronblätter meist und geht ins bräunlich über.

Fahne bei *L. chazaliei* 6,5-9,5 mm, ansonsten 8,3-16,5 mm lang, ihre Platte bei *L. chazaliei* 3,5-4 mm, bei den übrigen Arten dagegen 4-11,5 mm breit, breiteiförmig bis annähernd kreisrund oder seltener querelliptisch, am oberen Ende bisweilen mit schwacher Spitze, an der Basis allmählich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend.

Flügel meist in geringem Ausmaß kürzer als die Fahne, deutlich in Platte und Nagel gegliedert. Die Platte ist bei *L. chazaliei* 4,3-6 mm lang und 1,5-2,6 mm breit, sonst 6-12 mm lang und 2-7,5 mm breit, und ± schmallänglich bis elliptisch oder verkehrteiförmig. Am Übergang in den gebogenen, 1,5-3,5 (4) mm langen Nagel besitzt sie seitlich ein 0,6-1,5 mm langes Öhrchen.

Schiffchen nur bei *L. chazaliei* die Fahne ± deutlich überragend, bei allen anderen Arten nicht länger, sondern meist kürzer als dieselbe, deutlich in Platte und Nagel differenziert. Bei *L. chazaliei* erreicht die Platte 5,8-7,5 mm Länge und 2-2,8 mm Tiefe, die restlichen Arten weisen Plattenlängen von 6,5-12 mm und Plattentiefen von 2,6-5,5 mm auf. Allgemein ist ihre Form länglich und in sich gekrümmt mit einer am Grund ungefähr rechtwinklig gebogenen Unterkante; am vorderen Ende ist sie in einen kurzen oder langen, stumpfen oder ± spitzen Schnabel ausgezogen. Die beiden Plattenhälften sind bis zum Ansatz des dem Flügelnagel in der Länge entsprechenden Nagels miteinander verwachsen.

Die **Staubfadenrinne** besteht aus der vom Grund bis etwa zur Hälfte der Filamentlänge reichenden Verwachsung von neun Staubblättern und kann 3,8-8,5 mm lang sein. Aufgrund der zu den Rändern der Staubfadenrinne hin zunehmend tiefer endenden Verwachsung erscheint jene stufig abgeschnitten.

Fruchtknoten in Länge und Breite je nach Reifungszustand stark variabel, schmallänglich, sich an der Basis in einen 0,3-1 mm langen oder meist undeutlich abgegrenzten, kurzen Stiel verjüngend, **entweder** wie die Frucht völlig kahl (*L. arenarius, L. maroccanus*) oder fast kahl mit spärlicher bis dichter Behaarung nur entlang der Bauchnaht (*L. assakensis, L. chazaliei, L. pseudocreticus*) oder rundherum meist dicht behaart (*L. eriosolen, L. jolyi*).

Griffel mit dem Ovar einen fast Winkel bildend, gerade, 4,5-9 mm lang, dick und starr, abgesehen von einzelnen, bei behaarten Ovarien bis in den Basisbereich des Griffels hinaufreichenden Haaren kahl. 0,8-2 mm unterhalb des in eine etwas kopfig erweiterte Narbe übergehenden Griffelendes befindet sich ein 0,2-0,9 mm langer Zahn.

Frucht 7-53 mm lang (bei *L. chazaliei* nur bis 16 mm lang) und 0,6-3,5 mm dick, meist gerade, nur bei *L. maroccanus* leicht gebogen bis halbkreisförmig eingekrümmt, ± zylindrisch, bei *L. maroccanus* jedoch auf den Rücken- und Bauchseiten oft leicht zusammengedrückt. Die Hülsen sind ungegliedert oder zwischen den Samen verschieden stark eingeschnürt, aber immer einfächerig. Sie zeigen ein den Ovarien entsprechendes Indument, das aber mit zunehmendem Alter lichter wird und bei den Arten mit nur wenig behaartem Fruchtknoten oft ganz fehlt. Ihre Färbung schwankt von grün bis braun, wobei die Nähte oft hell hervortreten. Die Oberfläche kann glänzend oder matt sein, was sich aus dem Umstand erklärt, daß die Früchte von einer dünnen zarten Haut überzogen sind, die vor der Samenreife den Glanzeffekt verursacht, später aber aufreißt und abblättert und somit die matte Fruchtoberfläche freigibt. Bei zunehmender Austrocknung springen die reifen Früchte an der Bauchnaht und später auch am Rücken auf; schließlich drehen sich die beiden Fruchthälften spiralig ein.

Samen 0.9-1,8 mm lang und 0,7-1,5 mm breit, fast kugelrund bis breitelliptisch, meist braun oder gelblich, selten grün, meist ± deutlich schwarz gesprenkelt, mit glatter, glänzender oder matter Oberfläche.

2.2 Taxonomisch relevante Merkmale

Für die Abgrenzung der Arten voneinander sind einerseits eindeutig differenzierende Kennzeichen entscheidend, andererseits müssen oft auch ganze Merkmalskomplexe berücksichtigt werden, wie z.B. das habituelle Erscheinungsbild der Sippen, das trotz meist großer Variationsbreite der Erkennung der Arten dienlich ist. Viele Merkmale sind innerhalb der einzelnen Arten stark variabel und zeigen kontinuierliche Übergänge zu anderen Gruppen, so daß sie sich zur Artabgrenzung nicht eignen. Dazu gehören vor allem die Blätter, deren Fiedergröße und -form stark schwankt. Bei *L. chazaliei* sind die Blättchen zwar charakteristisch kahnförmig eingebogen und sehr klein, aber auch hier treten größere und nicht kahnförmige Fiedern auf. Ebenso bildet das Vorhandensein eines Blattstiels kein gutes Unterscheidungsmerkmal, da jener je nach Blattgröße länger oder kürzer ist und bei kleinen Blättern demzufolge ganz fehlt.

Im vegetativen Bereich findet sich nur ein taxonomisch relevantes Merkmal, nämlich die Art des Induments. Es existieren zwei Hauptgruppen von Haaren. Bei schwacher Vergrößerung kann man sehr breite, bis 1 mm lange Haare von dünnen, bis 2,2 mm langen Haaren unterscheiden. Unter dem Mikroskop zeigt sich, daß erstere flach ausgebreitet sind, während hingegen letztere rinne- bis röhrenförmig längs eingerollt erscheinen (vgl. Abb. 1 und 2). Die flachen Haare sind 0,045-0,07 mm, die dünnen nur 0,02-0,03 mm breit. Alle Haare sind ein- bis mehrzellig und besitzen feine Warzen auf der Oberfläche. Anhand der unterschiedlichen Haartypen lassen sich problemlos *L. assakensis*, *L. chazaliei*, *L. jolyi* und *L. pseudocreticus* mit breiten von *L. arenarius*, *L. eriosolen* und *L. maroccanus* mit dünnen Haaren trennen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal liefert die Art der Behaarung. Kurze, breite Haare können entweder halbabstehend und stengelabwärts gerichtet sind wie bei *L. assakensis* oder fest anliegend und stengelaufwärts (*L. chazaliei*, *L. jolyi*, *L. pseudocreticus*). Bei dünnen Haaren treten zottig-abstehende (*L. eriosolen*, *L. maroccanus*) und gekräuselte Behaarungstypen auf (*L. arenarius*).

Die Dichte des Induments eignet sich aufgrund ihrer starken Schwankungen nur schlecht als Bestimmungsmerkmal. Nur bei *L. jolyi* stehen die Haare in der Regel immer locker.

Die meisten wichtigen Kennzeichen finden sich im generativen Bereich.
Sehr kleine **Blüten** und Früchte heben *L. chazaliei* hervor. Die Färbung der **Krone** ist meist gänzlich gelb, bei *L. eriosolen* sowie *L. jolyi* findet man jedoch häufig zweifarbige Kronen, wobei sich die Fahnen als violett oder braun-violett, die Flügel und Schiffchen als gelb bis hellviolett überlaufen erweisen.
Ein entscheidendes Merkmal stellt auch die Behaarung der **Fahne** bei *L. chazaliei* dar.
Die Kronblätter sind in ihrer Form nur wenig unterschiedlich, mit Ausnahme des **Schiffchens**, dessen Schnabel sehr lang und dünn (z.B. *L. arenarius*) oder breit und kurz wie bei *L. chazaliei* sein kann. Das Schiffchen ist außerdem bei *L. chazaliei* meist deutlich länger als die Fahne.
Der **Fruchtknoten** ist durch seine den Hülsen entsprechende Behaarung auf ein wertvolles Differenzierungsmerkmal, z.B. bei der Abgrenzung von *L. maroccanus* (mit kahlem Ovar) von *L. eriosolen* (mit behaartem Ovar), wenn keine Früchte vorhanden sind.
Durch den gezähnten **Griffel** ist die Untergattung zwar hervorragend innerhalb der Gattung gekennzeichnet, für eine Artabgrenzung eigent sich der Zahn jedoch wegen seiner fließenden Längenunterschiede nicht.

Länge und Breite der **Frucht** sind weit weniger bedeutend als ihre Form und Behaarung. Bei der Unterscheidung der drei Arten mit dünnen, langen Haaren bildet die Hülse ein unentbehrliches Merkmal: *L. eriosolen* hat gerade und behaarte Hülsen, *L. arenarius* gerade und kahle Hülsen, während *L. maroccanus* kahle, aber gebogene Früchte aufweist.

2.3 Verbreitung und Standortfaktoren der behandelten Arten

Mit den unterschiedlichen Verbreitungsarealen der Arten korrelieren deren Standortansprüche, die im folgenden gleichermaßen berücksichtigt werden sollen.

Von den Endemiten *L. assakensis, L. chazaliei, L. eriosolen, L. maroccanus* und *L. pseudocreticus* besiedeln einige nur sehr begrenzte Bereiche. *L. chazaliei* kommt nur am Cap Blanc und in der Provinz Tarfaya vor und wächst auf sandigen Küstenböden. Ebenfalls nur in Atlantiknähe beheimatet, aber neben sandigen Flächen auch felsigen Untergrund liegende Arten sind *L. assakensis* und *L. pseudocreticus*, deren Vorkommen vom Cap Rhir bis zum Mündungsgebiet des Sous, bei *L. assakensis* sogar bis Tarfaya bezeichnend ist. Ganz anders sehen die Verbreitungskarten von *L. maroccanus* und *L. eriosolen* aus. Ersterer bewohnt im wesentlichen das Gebiet des Hohen Atlas, und zwar felsige, aber auch sandige Standorte halbwüstenartigen Charakters. *L. eriosolen* dagegen kommt in den weiter östlich gelegenen Gebirgs- und Halbwü-

stenregionen Südost-Marokkos vor, wo er bevorzugt felsige Hochgebirgslagen besiedelt.
Neben diesen nur in Marokko verbreiteten Sippen existieren auch zwei Arten, die ein größeres Areal aufweisen. *L. jolyi* ist eine typische Pflanze sandiger und steiniger Wüstengebiete; er tritt deshalb in Marokko nur in den südlichen Trockengebieten auf. Man findet ihn aber auch in der algerischen Sahara sowie in West-Mauretanien.
Die in Marokko am häufigsten anzutreffende Art stellt *L. arenarius* dar, der auch an den Südküsten der iberischen Halbinsel nicht selten aufgefunden werden kann. Er deckt den ganzen marokkanischen Litoralbereich ab und stößt fast überall auch weit ins Landesinnere vor. Erwartungsgemäß variabel sind seine Standortfaktoren: Sandige Böden und Küstendünen lassen ihn ebenso gedeihen wie steinige Halbwüsten und felsiges Gebirgsland.
Somit wird deutlich, daß die Arten mit kurzen, breit abgeflachten Haaren mit Ausnahme von *L. jolyi* nur an der Westküste Marokkos auffindbar sind, während hingegen diejenigen mit langer, dünner und abstehender Behaarung erst weit im Landesinneren vorherrschen, abgesehen von *L. arenarius*, der auch in den Küstenregionen sehr häufig ist.

Genauere Angaben zu Verbreitung und Standortbedingungen sind den Beschreibungen der einzelnen Arten sowie den Verbreitungskarten zu entnehmen. Diese Karten erheben jedoch nicht den Anspruch, Arealgrenzen zu erfassen, was aufgrund der oft geringen Zahl an entsprechenden Herbarbelegen auch nicht möglich wäre, sondern sollen nur die jeweilige geographische Verbreitung verdeutlichen. Einzelne Punkte sind außerdem nur annähernd quantitativ zu verstehen.

Entgegen früheren Angaben und Verwechslungen (vgl. Brand) mit dem nur auf den Kanaren wachsenden *L. dumetorum* Webb ex Murray konnte das Vorkommen von *L. arenarius* auf den Inseln nicht bestätigt werden. *L. dumetorum* unterscheidet sich eindeutig durch sein Indument aus breit abgeflachten, kurzen und locker stehenden Haaren und ist viel näher mit *L. glaucus* Ait. aus demselben Gebiet verwandt. Einige als *L. arenarius* bestimmte Exemplare von Teneriffa und La Palma zeigen zwar habituell starke Ähnlichkeit mit dieser Art, besitzen aber deutlich distanzierende Merkmale wie entlang der Bauchnaht behaarte Hülsen, fehlende Kräuselbehaarung, deutliche Zweilippigkeit der Kelche sowie linealische oder mit starker Spitze bewehrte Fiedern. In ähnlicher Weise erinnern Belege aus Gran Canaria, die entweder halbabstehend und ± stengelabwärts oder festanliegend und stengelaufwärts behaart sind, an *L. assakensis* bzw. *L. pseudocreticus*, unterscheiden sich aber durch ihre auf der Rückseite schwach behaarte Fahne von den genannten Arten. Eine Beurteilung dieser Sippen hängt von der dringend nötig erscheinenden Überarbeitung der kanarischen Vertreter der Untergattung *Pedrosia* ab. Auf jeden Fall dürften die Kanarischen Inseln mit ihren zahlreichen Formen das Zentrum des

Sippenareals von *Pedrosia* sein, die sich von dort aus über das Festland weiterentwickelte.

3. SPEZIELLER TEIL

3.1 Bestimmungsschlüssel

Vorbemerkung: Der vorliegende Bestimmungsschlüssel bezieht sich im wesentlichen nur auf die in Marokko und auf der südlichen iberischen Halbinsel verbreiteten Vertreter der besprochenen Arten.
Zu beachten ist außerdem, daß für die quantitativen Merkmalsangaben nur getrocknete Pflanzen zur Verfügung standen. An frischem Material könnten daher abweichende Meßergebnisse gewonnen werden.
Bei der Differenzierung der drei Arten mit dünnen Haaren sind Form und Behaarung der Hülsen die ausschlaggebenden Unterscheidungsmerkmale. Es sollten daher möglichst fruchtende Exemplare zur Bestimmung herangezogen werden. Um aber auch die Erkennung zur Blütezeit zu ermöglichen, basiert der Schlüssel auf Merkmalen der Behaarung.

SCHLÜSSEL

1 Stengelhaare dünn und bis 1,5 (1,8) mm lang, zottig-abstehend und/oder gekräuselt 2

1* Stengelhaare sehr breit abgeflacht und bis (0,6) 1,0 mm lang, filzig-halbabstehend oder ± fest anliegend . 4

2 Stengel entweder ausschließlich gekräuselt behaart oder mit vielen bis wenigen gekräuselten und wenigen, selten auch vielen zottig-abstehenden Haaren besetzt; Schiffchen in einen langen schmalen Schnabel auslaufend; Ovar völlig kahl; Hülsen kahl und gerade .... *L. arenarius*

2* Stengel ausschließlich zottig-abstehend behaart oder mit vielen zottig-abstehenden und wenigen, nur bis 0,3 mm langen, gekräuselten Haaren besetzt; Schiffchen in einen breiten kurzen Schnabel auslaufend 3

3 Krone gänzlich gelb, Schiffchenschnabel meist mit dunkel gefärbtem Abschnitt unterhalb der Spitze; Ovar völlig kahl; Hülsen kahl und gekrümmt .... *L. maroccanus*

3* Krone oft zweifarbig: Fahne oft dunkelviolett, Schiffchen gelb bis hellviolett, meist ohne dunklen Abschnitt unterhalb der Spitze; Ovar dicht behaart; Hülsen behaart und gerade .... *L. eriosolen*

4 Stengelhaare filzig-halbabstehend, meist stengelabwärts zeigend .... *L. assakensis*

4* Stengelhaare ± fest anliegend, stengelaufwärts zeigend 5

5 Ovar fast rundherum behaart; Stengel meist locker mit bis 0,6 (0,8) mm langen Haaren besetzt; Krone oft zweifarbig: Fahne oft braunviolett, Flügel und Schiffchen gelb .... *L. jolyi*

5* Ovar nur entlang der Bauchnaht spärlich behaart; Stengel sehr dicht mit bis 1,0 mm langen Haaren besetzt; Krone gänzlich gelb 6

6 Fahne auf der Rückseite spärlich behaart, 6,5-9,5 mm lang .... *L. chazaliei*

6* Fahne völlig kahl, 11,5-12,5 mm lang .... *L. pseudocreticus*

3.2 Aufzählung der Arten in alphabetischer Reihenfolge

3.2.1 Lotus arenarius

Lotus arenarius Brot., Fl. lusit. 2: 120. 1804 ≡ *Pedrosia arenaria* (Brot.) R. Lowe, J. Linn. Soc., Bot. 5: 38. 1861 ≡ *Lotus arenarius* Brot. f. *typica* Lindb.f., Acta Soc. Sci. Fenn., N. S. B 1(2): 82. 1932. Holotypus: (Portugal, Prov. Estremadura), in arenosis maritimis Costa da Trafaria trans Tagum (non vidi).
= *Lotus aurantiacus* Boiss., Elench. pl. nov. 37. 1838. Holotypus: (Spanien, Prov. Málaga), in arenosis maritimis Malacoe loco dicto la Dehesilla, *E. Boissier* (non vidi). 2)

---

2) Die Abbildungen von *L. aurantiacus* Boiss.. auf Tab. 53 und dessen Beschreibung durch Boissier in seiner "Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne" (Voy. bot Espagne 2: 174. 1839-1845) stimmen mit *L. arenarius* überein.

= *Lotus canescens* Kunze, Flora 29: 697. 1846 ≡ *Lotus arenarius* Brot. var. *canescens* (Kunze) Brand, Bot. Jahrb. Syst. 25: 199. 1898. Holotypus: (Spanien, Prov. Cádiz), In graminosis apricis isthmi Gaditani prope templum Sancti Josephi, *P. Willkomm* (non vidi). 3)

= *Lotus arenarius* Brot. f. *minor* Lange, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn: 175. 1865. Holotypus: (Spanien, Prov. Cádiz), Ad ecclesiam Sta. Josephi prope Gades, in arenosis, *J. Lange* (non vidi).

= *Lotus arenarius* Brot. f. *fusca* Lindb.f., Acta Soc. Sci. Fenn., N. S. B 1(2): 82. 1932. Syntypen: Mogador, in arena mobili; In ripa arenosa fluminis Oued Ksob prope oppidum Mogador; Marrakech, in campo prope oppidum, *H. Lindberg* (non vidi).

= *Lotus arenarius* Brot. var. *crispulum* Lindb.f., Acta Soc. Sci. Fenn., N. S. B 1(2): 82. 1932. Holotypus: (Marokko, Prov. de Tanger), Tanger, in arena litorali, *H. Lindberg* (non vidi).

= *Lotus maroccanus* Ball var. *simulans* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 27: 222. 1936. Syntypen: Falaises maritimes du Cap Blanc au Sud de Mazagan (in sched., in descr.: Falaises sablonneuses du littoral océanique: Cap Blanc), 3.5.1935, *J. Gattefossé* (MPU!); In rupestribus calcareis arenosis in Monte Judaei (Djorf-el-Ihoudi) ad meridiem urbis Safi (in sched., in descr.: Djorf-el-Ihoudi au S de Safi), 2.4.1935, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU!). Lectotypus: (hoc loco designatus): (Marokko, Prov. de Safi), In rupestribus calcareis arenosis in Monte Judaei (Djorf-el-Ihoudi) ad meridiem urbis Safi, 2.4.1935, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU!; Iso: G!).

(Abb. 3-4; Karte 1).

Pflanze einjährig oder ausdauernd, sehr schwach bis sehr stark verzweigtes Kraut oder Staude; Erdstock bis 8 mm dick, mit mehreren bis vielen, niederliegenden bis aufsteigenden, selten aufrechten Stengeln; Behaarung locker bis dicht. **Haare** 0,1-1,5 (1,9) mm, an Kelchzähnen bis 2,2 mm lang, dünn oder oft dicklich, spitz, meist gekräuselt. **Stengel** bis 70 cm lang und bis 2,5 mm dick, sehr locker bis dicht beblättert, mit bis 75 mm langen Internodien, kurz gekräuselt behaart, oft auch mit langen, ± abstehenden Haaren besetzt, Haare bisweilen dicklich. **Blätter** 4-29 (38) mm lang, gekräuselt bis ± abstehend behaart, mit einem 1-11 mm langen, behaarten Stiel; obere Fiedern 2-19 (27) mm lang und 1,2-10 (15) mm breit, verkehrteiförmig, am Grund oft verschmälert, meist kurz zugespitzt oder mit aufgesetzter Spitze, selten lanzettlich oder elliptisch; untere Fiedern

---

3) Brand gibt einen Beleg von *L. arenarius* (Tanger, 5.1849, Boissier & Reuter (G!) als "specimen superius" für seine umkombinierte Varietät an.

1,5-15 mm lang und 0,5-13 mm breit, dreieckig-eiförmig, meist lang zugespitzt, selten abgerundet. **Blütenstände** 1-6 (8)-blütig und 6-105 mm lang gestielt; Stiele 1-6 1/2 mal länger als die Tragblätter, kurz gekräuselt behaart, oft auch mit langen, ± abstehenden Haaren besetzt, Haare bisweilen dicklich; Brakteen 3-14 mm lang und 0,5-6 mm breit, schmal- bis breitlanzettlich, selten elliptisch oder eiförmig, meist zugespitzt, Spreite der seitlichen Brakteen am Grund ± nach auswärts verbreitert, Behaarung gekräuselt bis ± abstehend; Blütenstiele 0,5-2 mm, bei Fruchtreife bis 2,5 mm lang, behaart. **Kelche** undeutlich zweilippig, Nerven dunkelgrün gefärbt; Röhre 2,5-4,7 mm lang und 1,5-3,7 mm breit, gekräuselt bis ± abstehend behaart; Zähne pfriemlich zugespitzt, in einen fadenförmigen Endabschnitt auslaufend, ± abstehend behaart; zwei obere Zähne 3-6,2 mm lang und 1-1,9 mm breit, länger als die Röhre, kaum länger und breiter als die unteren Zähne und von diesen durch eine schwache Ausrandung getrennt; drei untere Zähne 2,7-5,5 mm lang und 0,6-1 mm breit. **Krone** gelb, mit dunkler Fahnennervatur und oft dunkel gefärbtem Schiffchenschnabel, völlig kahl.

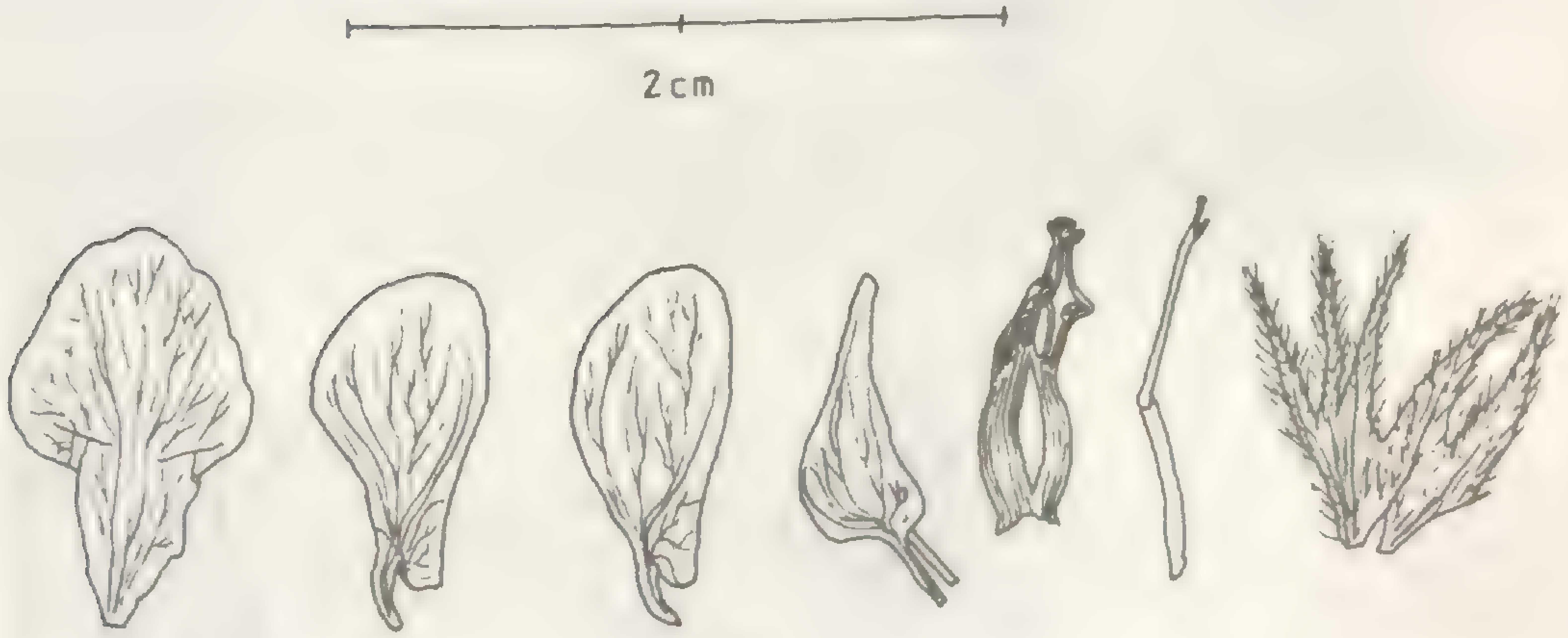


Abb. 3: *L. arenarius*: Blütenpräparat

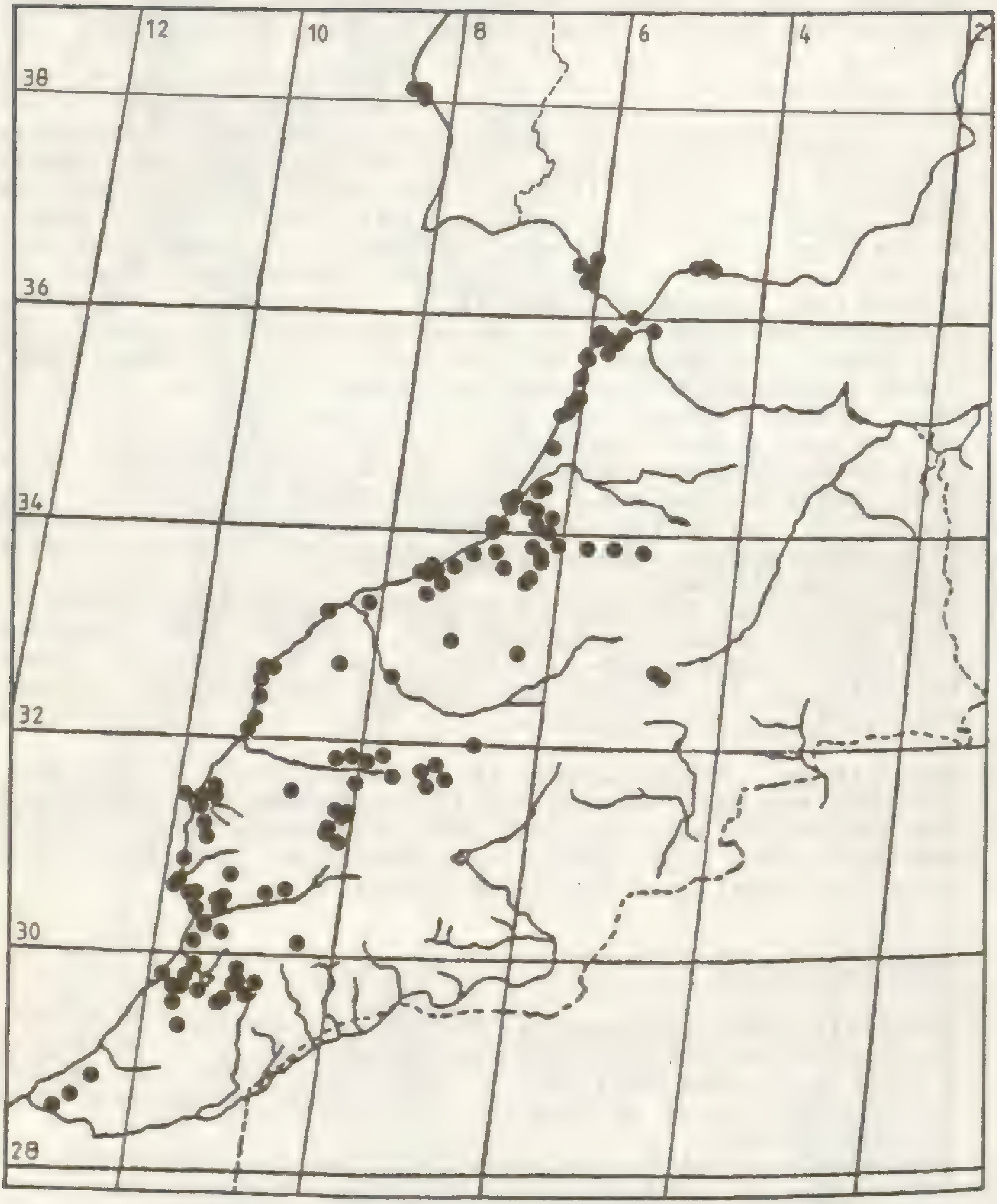
Abb. 4: *L. arenarius*: 1: Habitus; 2: Stengelbehaarung; 3: Hülse

Fahne (8,3) 10,2-14 (16,5) mm lang; Platte (4,2) 6,5-8,2 (11,5) mm breit, eiförmig bis breiteiförmig oder kreisrund, gerundet oder bisweilen schwach zugespitzt, unten undeutlich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend. **Flügel** (8) 9,7-11,7 (14,5) mm lang; Platte (6,5) 7,5-9,3 (11,5) mm lang und (2,5) 5-6 (7) mm breit, breit verkehrteiförmig bis elliptisch, selten schmallänglich, gerundet; Öhrchen (0,7) 1-1,5 mm lang; Nagel (2) 2,2-2,5 (3,5) mm lang. **Schiffchen** (8,7) 9,3-12 (15) mm lang, meist kürzer als die Fahne; Platte (6,5) 7,5-9,5 (11,5) mm lang und (2,6) 2,8-3 (5) mm tief, länglich, in sich gekrümmt, mit einer meist rechtwinklig gebogenen Unterkante, allmählich in einen sehr langen und schmalen, ± spitzen Schnabel auslaufend; Nagel 2-3,5 mm lang. **Staubfadenrinne** (4,2) 4,5-6 (7,5) mm lang. **Fruchtknoten** undeutlich in den kurzen Stiel übergehend, wie die Frucht völlig kahl; Griffel 5,5-7 (9) mm lang; Zahn 0,4-0,7 mm lang; Griffelende nach der Gabelung 1-1,3 mm lang. **Frucht** 9-48 mm lang und 0,6-3,5 mm dick, gerade, ± zylindrisch, ungegliedert oder seltener zwischen den Samen verschieden stark eingeschnürt, braun bis schwärzlich oder grün, meist mit heller Rückenlinie. **Samen** 0,9-1,7 mm lang und 0,7-1,3 mm breit, elliptisch oder fast kugelrund, braun oder grün, selten schwarz gesprenkelt, mit glatter, meist matter Oberfläche.
Blütezeit: März bis Juni (September). Vorkommen: Überwiegend sandige Böden und Küstendünen, jedoch auch trockene steinige Flächen, Kalk-, Schiefer- und Quarzgestein sowie Kalktuff und Sandsteinfelsen tieferer Gebirgslagen, Feldränder und Ödstellen, 0-1420 m.

Verbreitung: Küstengebiete in Südwest-Portugal und Süd-Spanien; Marokko: entlang der Atlantikküste von Nord nach Süd bis zur Mündung des Oued Dráa, Mamorawälder bei Rabat und Gebiet von Zaer südöstlich Casablanca, außerdem Hoher Atlas und westlicher Antiatlas (Karte 1).

Gesehene Belege

Portugal: Prov. Estremadura: Oeiras, pr. Caxias, 27.5.1971, *P. da Silva et Martins M-303* (M, Herb. PODL.) - Trafaria, 6.1889, *J. Daveau 2444* (MA) - dto., 5.6.1956, *B. Rainha 32/3* (MA) -- Costa da Caparica, 31.3.1967, *J. Matos & M.C. Alves 9776* (M).
Spanien: Prov. Cádiz: Chipiona, 8., *Barras & Aragon* (MA) - Inter Jerez de la Frontera et Puerto de Santa Maria, 13.4. 1978, *T. Luque & B. Valdés 10357* (M, Herb. PODL.) - Gaditana, in arenos. ad Puerto Santa Maria, 1.5.1895, *Porta et Rigo 631* (M) - In arenosis maritimis Puerto de Santa Maria, 8.5.1933, *C. Vicioso* (MA) - Dünen von Cádiz, 24.4.1942, *W. Kupper 40* (M) - Cortaduras, 24.5.1951, *C. Lopez & S. Grau* (MA) - Tarifa, 26.5.1967, *A.S. Zubizarreta 4615* (MA). -- Prov. Málaga: Málaga, Playa de Torremolinos, 19.3.1979, *E. Fuertes* (MA) - Málaga, "en la Dehesilla", 5.1848, *Funk* (G)



Karte 1: Verbreitung von *L. arenarius*

- Málaga, 6.1915, *E. Gros* (M). -- Ceuta: Ceuta, 4.1902, *M. Gandoger* (M).
Marokko: Prov. de Tanger: Tanger, *Salzmann* (P) - dto., 6.8., *Schousboe* (G) - dto., 5.1849, *Reuter* (G, P) - dto., 5.1849, *Boissier & Reuter* (G) - dto., 4.1871, *Hooker* (P) - dto., 28.4.1876, *M. Winkler* (M) - dto., 4.1921, *C. Pau* (MA) - dto., Dunes, 4.1911, *C.J. Pitard 666* (G, P) - Plage de Tanger, 22.6.1939, *Ch. Sauvage* (MPU) - Tanger, dans les foréts, 4.1934, *M. Gougerot-Nicot* (P) - Circa Tingidem in arenis maritimis ad orientem urbis, 31.7.1925, *R. Maire* (MPU). -- Prov. de Tétouan: Strand 30 km südlich Tanger, 0 m, 20.4.1967, *H. Merxmüller & F. Oberwinkler 22731* (M) - 2 km N Asilah, 10 m, 29.4.1986, *D. Podlech 42044* (G, Herb. PODL.) - in arenis ad oras Oceani prope Lixum (Larache), 17.6.1930, *R. Maire* (G, MPU) - Larache, 25.-27.5.1928, *M. Gunwel* (MA) - dto., *M. Melleric* (P) - in arenosis maritimis, pr. El Araix, fl. 23.3., fr. 5.1930, *Font Quer 348* (G, MA, MPU) - Marrai, pr. El Araix, 23.3.1930, *Font Quer* (MA) - in arenosis, pr. El Guedira, c. El Araix, fl. 31.3., fr. 16.6.1930, *Font Quer 347* (G, MA, MPU). -- Prov. de Kenitra: 10 km S des Sees bei Moulay-Bousselham, an der Straße nach Kenitra (2301), 40 m, 28.4.1986, *D. Podlech 42023* (Herb. PODL.) - 4 km NE Kenitra an der Straße nach Ksar-el-Kebir (P 2), 15 m, 3.5.1987, *W. Lippert 23162* (M) - dto., *D. Podlech 43557* (G, LE, Herb. PODL.) - 6 km W Kenitra an der Straße nach Mehdiya-Plage, 15 m, 2.5.1987, *W. Lippert 23141* (M) - Entre Mehedia et l'Oued Sebou, 27.4.1887, *Grant* (P) - südliche Zufahrtsstraße nach Mehdiya-Plage (Dünen) zwischen der Hauptstraße (P 2) und Mehdiya, 10-20 m, 2.5.1987, *W. Lippert 23127* (M) - Forét de Mamora, prés Kenitra, 8.4. 1921, *E. Wilczek* (G) - Forét de la Mamora entre El Alia et Smentonnd, Station 3, 1.4.1942, *F. Bernard, A. Métro & Ch. Sauvage* (MPU) - Kenitra, sables de la Mamora, 29.3.1921, *R. Maire* (MPU) - In sylva Camara ?, 12.-13.3.1887, *Grant* (P) - Mamora, 5.1939, *Monod* (P) - 24 km N Khemissèt an der Straße nach Sidi-Slimane (S 205), 140 m, 27.4.1986, *D. Podlech 41926* (G, Herb. PODL.) - marnes miocènes au kil. 108 de la route de Rabat a Meknès, 28.3.1921, *R. Maire* (MPU) - de Meknès a Rabat, sables près de Tiflet, 28.3.1921, *H. Romieux 1281* (G) - Camp Monod, 3.1912, *Mouret* (MPU) - dto., 28.3.1921, *R. Maire* (MPU) - Forét des zaers, Rabat, 5.1938, *G. L'Hermite 1633* (P) - Oued Robbar, Sidi Abid prés Bouznika, 10.5.1937, *R. Maire* (MPU) - In lapidosis schistaceis vallis amnis Korifla, 200 m, 6.4.1933, *R. Maire* (MPU) - Endroits incultes a Merzaga, 1.5.1907, *L. Ducellier* (MPU) - Endroits incultes a Merzaga, Beni Ahsen, 15.5.1917, *L. Ducellier* (MPU) - Merzaga prés Rabat, 15.5.1917, *L. Ducellier* (MPU). -- Préf. de Rabat: Salé, 11.-12.6.1886, *Grant* (P) - dto., 8.4.1887, *Grant* (P) -- Rabat, 3.1888, *Grant* (P) - Bab El-Aloui a Rabat, 29.5.1886, *Grant* (P). -- Préf. de Casablanca: O. Mellah, Végétation dégradée entre route et chemin de fer lasc. Rabat, 10.2.1939, *Ch. Sauvage* (MPU) -- Casablanca, *M. Melleric 278* (P) - dto., bord de la mer, 10.2.1918, *R. Benoist* (P) - Casablanca, Ain-diab, 17.5. 1912, *C.-J. Pitard 2505* (P) - Chaouia, Ain-diab, 17.5.1912,

C.-J. Pitard 2505 (G) - Sidi Abd-er-Rhaman ?, 3. Cheban, 1886, *Ibrahim* (G, P) - Chaouia, Bouskoura, 20.3.1937, *J. Gattefossé 539* (G, K, MPU, P) - Environs de Casablanca, 4.1897, *M. Melleric* (P) - Casablanca & Chaouia, 1909, *L. Gentil* (MPU). -- Prov. de Meknès: Meknès, 5.5.1918, *R. Benoist 359* (P). -- Prov. de Fès: Bords des ruisseaux, Ain Cheggag, 4.1913, *Mouret 1646* (P). -- Prov. d'El-Jadida: Chtouka, 1875, *Mardochée* (P) - Falaises maritimes du Cap Blanc au Sud de Mazangan, 3.5.1935, *J. Gattefossé* (K, MPU) - 2 km S Sidi-Smail, nahe der Straße von El-Jadida nach Safi (P 8), 140 m, 6.4.1986, *D. Podlech 39985* (G, LIE, Herb. PODL.) - 20 km E Settat an der Straße nach Benahmed (S 115), 400 m, 6.5.1989, *D. Podlech 46052* (Herb. PODL.) - Mechra-ben-Abbou, 1.4.1921, *R. Maire* (MPU) - 5 km NW Oued Zem an der Straße nach Casablanca (P 13), 250 m, 7.5.1989, *D. Podlech 46130* (Herb. PODL.). -- Prov de Safi: Safi, lieux pierreux au Cap Cantin, 18.4.1924, *E. Jahandiez 109* (P) - Terrains rocailleux près du Cap Cantin, Région de Safi, 2.8.1938, *A. Dubuis* (MPU) - dto., 2.8.1938, *L. Faurel* (MPU) - Safi, falaises du Cap Safi, 17.4.1924, *E. jahandiez 75* (MA) - ca. 15 km S Safi an der Küstenstraße (6537), ca. 80 m, 23.4.1989, *D. Podlech 44949* (Herb. PODL.) - in rupestribus calcareis arensosis in Monte Judaei Djorf-el-Ihoudi ad meridiem urbis Safi, 2.4.1935, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU) - Djorf-el-Ihoudi, nord de Mogador, 2.4.1935, *R. Maire & E. Wilczek 81* (G) - Mogador, 4.1867, *B. Balansa* (G, MPU, P) - Environs de Mogador, 4.1867, *B. Balansa* (P) - dto., 5.1867, *B. Balansa* (G, MPU, P) - Ile de Mogador, 6.4.1921, *R. Maire* (MPU) - Dünen S Essaouira, ca. 4 km S Diabat, ca. 30 m, 7.4.1986,, *D. Podlech* 40035 (G, Herb. PODL.) - Teferdin, Sadou Issaren, Haha, Environs de Mogador, 27.4.1887, *Ibrahim* (G, P) - Smimou, an der Straße von Essaouira nach Agadir (P 8), 280 m, 24.4.1989, *D. Podlech 44986* (Herb. PODL.). -- Prov. de Marrakech: Chichaoua, 5.4.1921, *R. Maire* (MPU) - chaíne de Jbilet au N. de Marrakech, 1.4.1921, *R. Maire* (MPU) - In pascuis lapidosis aridis montium Djebilet, 600 m, 13.4.1926, *R. Maire* (MPU) - In lapidosis schistaceis montium Djebilet, 600 m, 11.4. 1931, *R. Maire* (MPU) - Collines de Djebilet, au nord de Marrakech, 600 m, 11.4.1931, *R. Maire 2568* (MPU, P) - H. Djebilet, route de Marrakech á Casablanca, 19.4.1946, *J. P. Challot, M. Langevin, A. Métro & Ch. Sauvage 1657* (P) - Marrakech, Palmeraie, 20.3.1936 (P) - Amizmiz - Marrakech (S 507), NE-Ufer des Stausees Cavagnac bei Lalla-Takerkoust, 4 km SE Staumauer, 750 m, 24.4.1987, *Ch. Aurich & H. Förther 764a* (Herb. AURICH, Herb. FÖRTHER) - dto., 23.4. 1987, *W. Lippert 22590* (M) - dto., 750 m, 23.4.1987, *D. Podlech 43010* (G, LE, LIE, Herb. PODL., RSA) - Greater Atlas, Amizmiz, 5.1871, *Hooker* (P) - Amizmiz 4300', 30.5. 1936, *E. K. Balls B 2473* (K) - Hoher Atlas, 15 km S Ouirgane an der Straße von Marrakech zum Tizi-n-Test (S 501), 1140 m, 3.5.1989, *D. Podlech 45858* (Herb. PODL.) - Bout de l'Oued Rdat, Bokil, Est Marrakech, 8.6.1936 (P) - graviers de l'Oued Tessaout entre Marrakech et Demnate, 3.4.1921, *R. Maire* (MPU) - N'Ufer des Lac-des-Ait-Azdel bei Timinoutine,

870 m, 5.5.1989, *D. Podlech 45992* (Herb. PODL.) - rocailles calcaires au N. d'El-Arba près Demnate, 3.4.1921, *R. Maire* (MPU) - Hoher Atlas, Kiefernwald bei Demnate, 980 m, 22.4. 1986, *D. Podlech 41448* (G, LIE, Herb PODL., RSA). --Prov. de Beni-Mellal: Mittlerer Atlas, 3 km SW Cascades d'Ouzoud, ca. 1150 m, 23.4.1986, *D. Podlech 41564* (G, Herb. PODL., TARI). -- Prov. d'Er-Rachidia: Moyen-Atlas, col du Tanoualt, 28.4.1915, *Nain* (MPU) - Midelt, 18.4.1920, *Nain* (MPU). -- Prov. d'Agadir: 10 km von der Hauptstraße Essaouira - Agadir (P 8) an der Straße zur Pte. Imessouane (6649), 40 m, 24.4.1989, *D. Podlech 45040* (Herb. PODL.) - Cap Ghir, 20.4.1939, *Gattesfossė* (MPU) - Cap Rhir, 55 km NW Agadir, 10-100 m, 8.4.1986, *D. Podlech 40141* (LIE, Herb. PODL.) - Bords de l'Oued Tameraht á 10 kil. au N. d'Agadir, 5 m, 2.7.1885, *E. Cosson* (P) - Aourir et Tamghart, 10 km NW Agadir Irir, 4.4.1926, *J. Lid* (K) - Agadir, 5.1871, *Ball* (G) - dto., 1875, *Mardochėe* (P) - Ait Melloul, sables de la buge de l'O. Sous, 2.11.1948, *Ch. Frungs 1669?* (MPU) - Grand Atlas, rocailles grèseuses au Nord de Bigoudine, 800-900 m, 24.4.1922, *R. Maire* (MPU) - Sous, grèves de l'Oued Issene, 150 m, 20.4.1922, *R. Maire* (MPU) - Oued Issene, Sous, 200 m, 9.5.1923, *E. Jahandiez 285* (G, P) - Taroudant, 11.6. 1888, *Ibrahim* (P) - Oued Sous, 26 km E Taroudant an der Straße nach Ouarzazate (P 32) bei Ouad Aissa, 360 m, 16.4. 1986, *D. Podlech 40895* (G, Herb. PODL.) - Dar ould Delimi, 1875, *Mardochėe* (G, p) - Tiznit, river banks of Oued Massa 20 km N. of Tiznit, 29.3.1972, *D. Bramwell, I. B. K. Richardson & B. G. Murray 393* (K) - Sous, plaines sablonneuses entre Tiznit et l'Oued Massa, 7.4.1922, *R. Maire* (MPU) - In arenosis planitiei Sous ad septentr. urbis Tiznit, 13.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU) - Tiznit, rocailles calcaires près de Tadouarte, 6.4.1922, *R. Maire* (MPU) - Sidi-Moussa-d'Aglou, 16 km NW Tiznit, 5-20 m, 9.4.1986, *D. Podlech 40286* (Herb. PODL.) - Assaka, 1875, *Mardochėe* (G, P) - In rupestr. arenaceis ditionis Ahl Sahel ad merid. urbis Tiznit, 300 m, 11.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek* (P) - Anti-Atlas, Forèts d'Arganea du plateau de Akhsan, au dessus de Mighet, 800 m, 27.4.1934, *L. Chevallier* (MPU) - Sous-Ebene, 18 km NW Ait-Baha, N Imi Mqoum, an der Straße von Inzegane nach Tafraoute (S 509), 300 m, 29.4.1989, *D. Podlech 45469* (Herb. PODL.) - Anti-Atlas, 39 km SE Ait-Baha (N von Tioulit) an der Straße von Inezgane nach Tafraoute (S 509), 1220 m, 29.4.1989, *D. Podlech 45504* (Herb. PODL.) - In arganietis vallis Amèln ad radices australis montis Kest Anti-Atlantis, 900-1000 m, 26.3.1937, *R. Maire* (MPU) - In Anti-Atlantis occidentalis valle Azour - Ighallene, 800-900 m, 9.4.1935, *R. Maire* (MPU) - Anti-Atlas, 6 km W der Paßhöhe Tizi-n'Tarakatine an der Straße nach Tafraoute (S 509), 1420 m, 30.4.1989, *D. Podlech 45525* (Herb. PODL.) - Mgouda ? (El Moudal), *Brives* (MPU) - Anti-Atlas, 3 km W Souk-el-Tahala, an der Straße von Tiznit nach Tafraoute (7074), 1.5.1989, *D. Podlech 45600* (Herb. PODL.) - Anti-Atlas, 4 km NE Souk-Tnine-de-Tarsouate an der Straße von Tiznit nach Tafraoute (7074), 1080 m, 1.5.1989, *D. Podlech 45613* (Herb. PODL.) - In Anti-Atlante, Igherm, 1700-1800 m,

19.4.1931, *R. Maire* (MPU) - entre Goulimine et Aourioura, printemps 1938, *Ollivier 245* (MPU) - 52 km NE Tan-Tan, Hänge E der Straße nach Goulimine (P 41), 260 m, 10.4.1986, *D. Podlech 40358* (Herb. PODL.) - Sables près Tafnidilt, 11.4. 1946, *Ch. Sauvage 3740* (MPU).

Anmerkungen

Typisch für diese Art ist ihre gekräuselte Behaarung. Es treten sowohl Pflanzen mit ausschließlich gekräuselten Haaren als auch solche mit gekräuselten und zwischen zottigabstehenden Haaren auf, wobei der Anteil der jeweiligen Haartypen stark variiert, so daß auch Pflanzen mit fast nur abstehenden Haaren vorkommen. Aufgrund dieser Variabilität war es nicht möglich, eine weitere Aufgliederung der Sippe vorzunehmen, zumal die unterschiedlich behaarten Gruppen auch keinen getrennten Verbreitungsarealen zugeordnet werden können.

Besonders hervorzuhebende Merkmale sind außerdem der lange schmale Schiffchenschnabel, das völlig kahle Ovar und vor allem die kahlen, geraden Hülsen.

L. arenarius ist die häufigste in Marokko anzutreffende Art der Untergattung *Pedrosia*. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von den südlichen Küsten Portugals und Spaniens entlang der Atlantikküste Marokkos nach Süden und erfaßt weite Teile des Landesinneren Marokkos.

3.2.2 Lotus assakensis

Lotus assakensis Brand, Bot. Jahrb. Syst. 25: 199. 1898
≡ *Lotus assakensis* Brand var. *eu-assakensis* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 27: 222. 1936. Lectotypus (hoc loco designatus): (Marokko, Prov. d'Agadir), Assaka, 1875, *Mardochèe* (P!; Iso: G!, K!, MPU!).
= *Lotus assakensis* Brand var. *longipes* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 27: 222. 1936. Holotypus: (Marokko, Prov. de Tarfaya), In rubestribus calcareis arenosis ad litus Oceani prope Aourioura (in sched., in descr.: Falaises sablonneuses au N de l'embouchure du Draa, près du poste d'Aourioura), 12.4.1935, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU). 4)

---

4) Dieser Typusbeleg weist folgende Abnormität auf: Seine Blütenstandsstiele entspringen teilweise neben den einzelnen Blüten in Blütendolden. Ihre Länge bis 60 mm wurde nur an einem weiteren Beleg beobachtet; dieser Unterschied zu *L. assakensis* Brand ist der Variabilität der Art zu unterstellen.

= *Lotus ifniensis* Caball., App. Disc. Apert. Curso Acad.: 1. 1936 ≡ *Lotus chazaliei* H. Boissieu var. *ifniensis* (Caball.) Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 30: 339. 1939. 5) Lectotypus: (in MA designatus): (Marokko, Prov. d'Agadir), In arenosis maritimis prope Sidi Ifni, 7.1934, *A. Caballero* (MA!).

(Abb. 5-6; Karte 2)

Pflanze ausdauernd, schwach bis stark verzweigte Staude oder seltener Halbstrauch; Erdstock bis 8 mm dick, mit mehreren bis sehr vielen, niederliegenden bis aufsteigenden, zuweilen aufrechten Stengeln; Behaarung dicht bis sehr dicht. **Haare** 0,1-1,0 mm lang, sehr breit abgeflacht und zugespitzt, die längeren dicklich und nur wenig flachgedrückt. **Stengel** bis 80 cm lang und bis 2,5 mm dick, sehr locker bis sehr dicht beblättert, mit bis 41 mm langen Internodien, Behaarung filzig-halbabstehend, meist stengelabwärts gerichtet. **Blätter** 2-14 mm lang, halbabstehend bis fast anliegend behaart, mit einem 0,5-3 mm langen, behaarten Stiel; obere Fiedern 1,5-11 mm lang und 1-5 mm breit, schmal bis selten breit verkehrteiförmig, zuweilen mit kurzer Spitze; untere Fiedern 1-8 mm lang und 0,5-7 mm breit, eiförmig bis breiteiförmig, selten breitelliptisch, manchmal kurz zugespitzt. **Blütenstände** 1-6-blütig und 7-35 (60) mm lang gestielt; Stiele 1,5-5 (8,5) mal länger als die Tragblätter, mit filzig-halbabstehenden, meist abwärts gerichteten Haaren besetzt; **Brakteen** 1,5-7 mm lang und 1-3,5 mm breit, elliptisch bis schmalelliptisch oder verkehrteiförmig oder ab und zu auch eiförmig, selten mit kurzer Spitze, halbabstehend bis fast anliegend behaart; Blütenstiele 1-2,5 mm lang, behaart. **Kelche** deutlich zweilippig, bisweilen weniger dicht halbabstehend behaart; Röhre 3-4,5 mm lang und 2-3,5 mm breit; Zähne schmalelliptisch bis linealisch, zugespitzt oder ± stumpf, Innenseite sehr dicht mit dünnen, kurzen, ± fest anliegenden Haaren besetzt; zwei obere Zähne 2,5-4,3 mm lang und 1-1,5 mm breit, kürzer als die Röhre, deutlich länger und breiter als die unteren Zähne und von diesen durch eine ± breite Ausrandung getrennt; drei untere Zähne 2-3,7 mm lang und 0,7-1,2 mm breit. **Krone**

---

5) Bei einem von R. Maire als *L. chazaliei* H. Boissieu var. *ifniensis* (Caball.) Maire bestimmten Belege (Pentes rocailleuses près de la mer, Région d'Agadir, 29.7.1938, L. Faurel (MPU)) handelt es sich um ***Lotus pseudocreticus*** Maire & Wilczek. Möglicherweise lag Maire für die Umkombination Material letzterer Art vor, die mit *L. chazaliei* H. Boissieu aufgrund der Behaarung näher verwandt ist, zumal er die starke Ähnlichkeit der neu kombinierten Varietät mit *L. pseudocreticus* ausdrücklich betont.

gelb, mit dunkler Fahnennervatur, völlig kahl. **Fahne** 10-13 mm lang; Platte 5,5-9 mm breit, breiteiförmig bis fast kreisrund, zuweilen breit dreieckig-eiförmig, gerundet oder schwach zugespitzt, unten undeutlich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend. **Flügel** 8,5-12 mm lang; Platte 7-9,5 mm lang und 2-4,5 mm breit, schmallänglich bis elliptisch, gerundet; Öhrchen 0,6-1,3 mm lang; Nagel 2,5-3 mm lang. **Schiffchen** 10,5-13 mm lang, meist nicht länger als die Fahne; Platte 8-9 mm lang und 3-3,5 mm tief, länglich, in sich gekrümmt, mit einer etwa rechtwinklig gebogenen Unterkante, allmählich in einen langen, stumpfen Schnabel auslaufend; Nagel 3 mm lang. **Staubfadenrinne** 5-6 mm lang. **Fruchtknoten** 0,5-1 mm lang gestielt, wie die Frucht fast kahl, nur entlang der Bauchnaht, vor allem an deren vorderem Ende und oft nur dort, spärlich bis dicht kurz behaart; Griffel 6-7 mm lang; Zahn 0,4-0,7 mm lang; Griffelende nach der Gabelung 1,2-1,7 mm lang. **Frucht** 8-29 (34) mm lang und 0,8-3,3 mm dick, gerade, ± zylindrisch, ungegliedert oder zwischen den Samen verschieden stark eingeschnürt, grünlichbraun bis dunkelbraun, mit heller Rückenlinie. **Samen** 1,2-1,7 mm lang und 1,0-1,4 mm breit, fast kugelrund bis selten elliptisch, oliv oder dunkelbraun und ± deutlich schwarz gesprenkelt, mit glatter, glänzender Oberfläche.
Blütezeit: April bis Juli (September). Vorkommen: Sandige Böden in Meeresnähe, seltener kalkhaltige Küstenfelsen und steinige Hänge, 10-100 m.

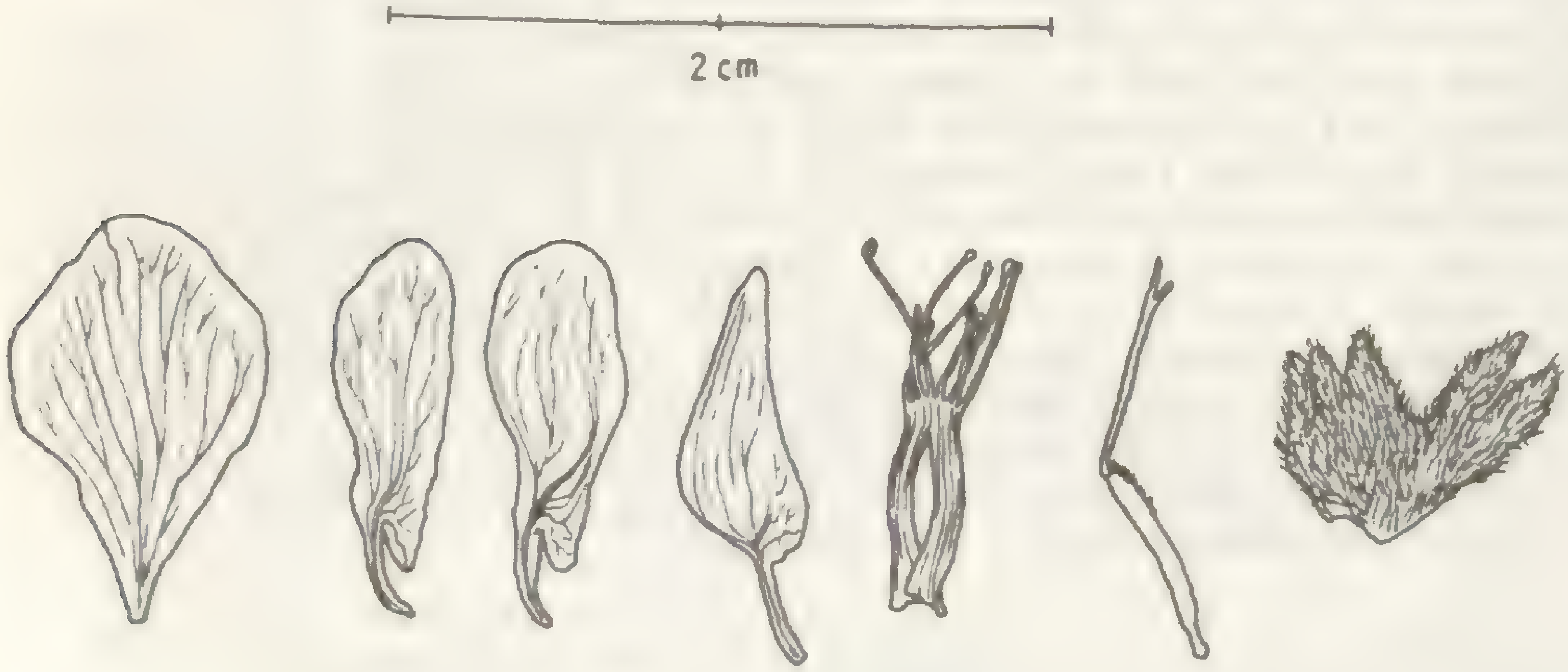


Abb. 5: *L. assakensis*: Blütenpräparat

Verbreitung: Südwest-Marokko: in den Küstengebieten nördlich Cap Rhir bis Tarfaya (Karte 2).

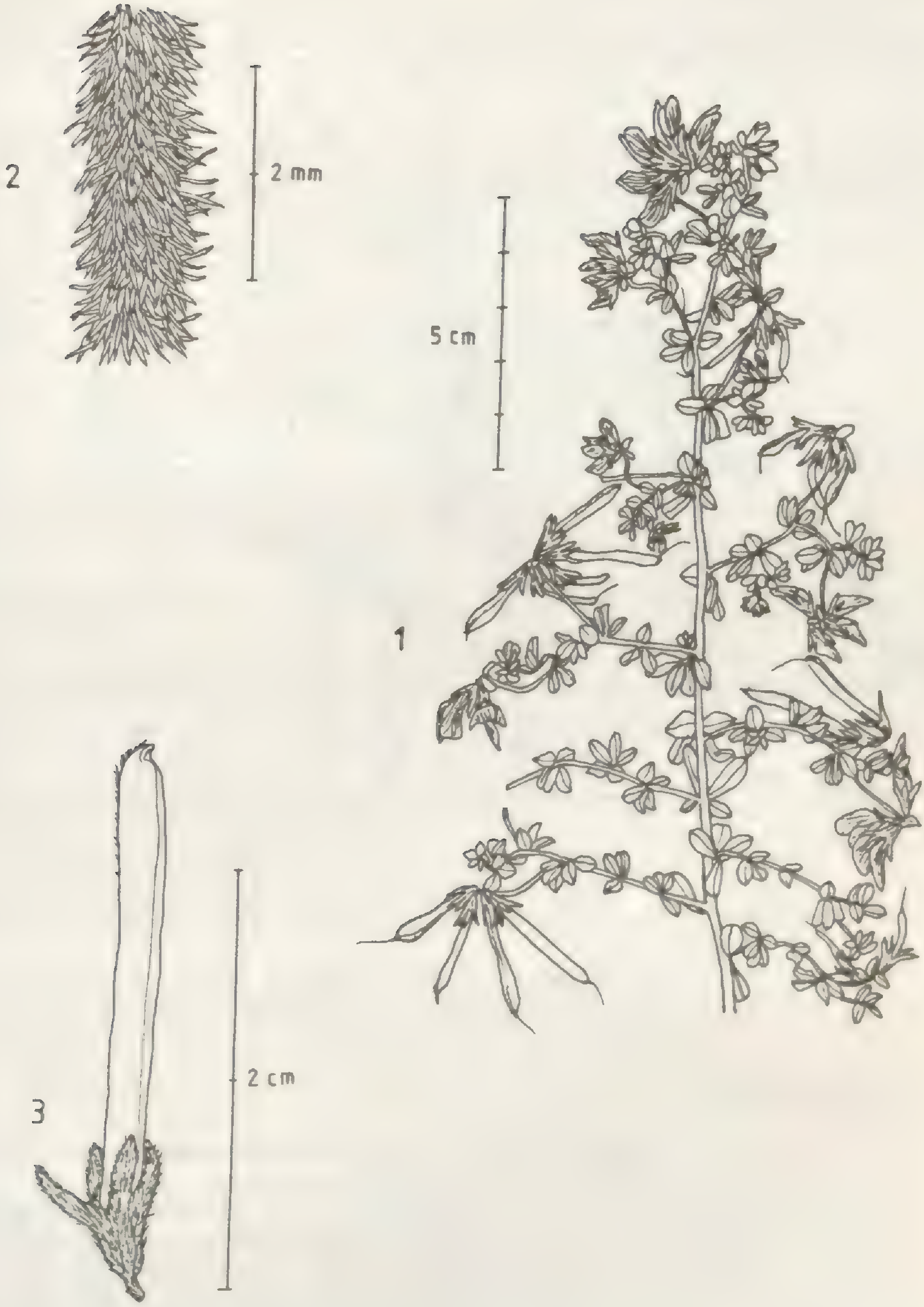
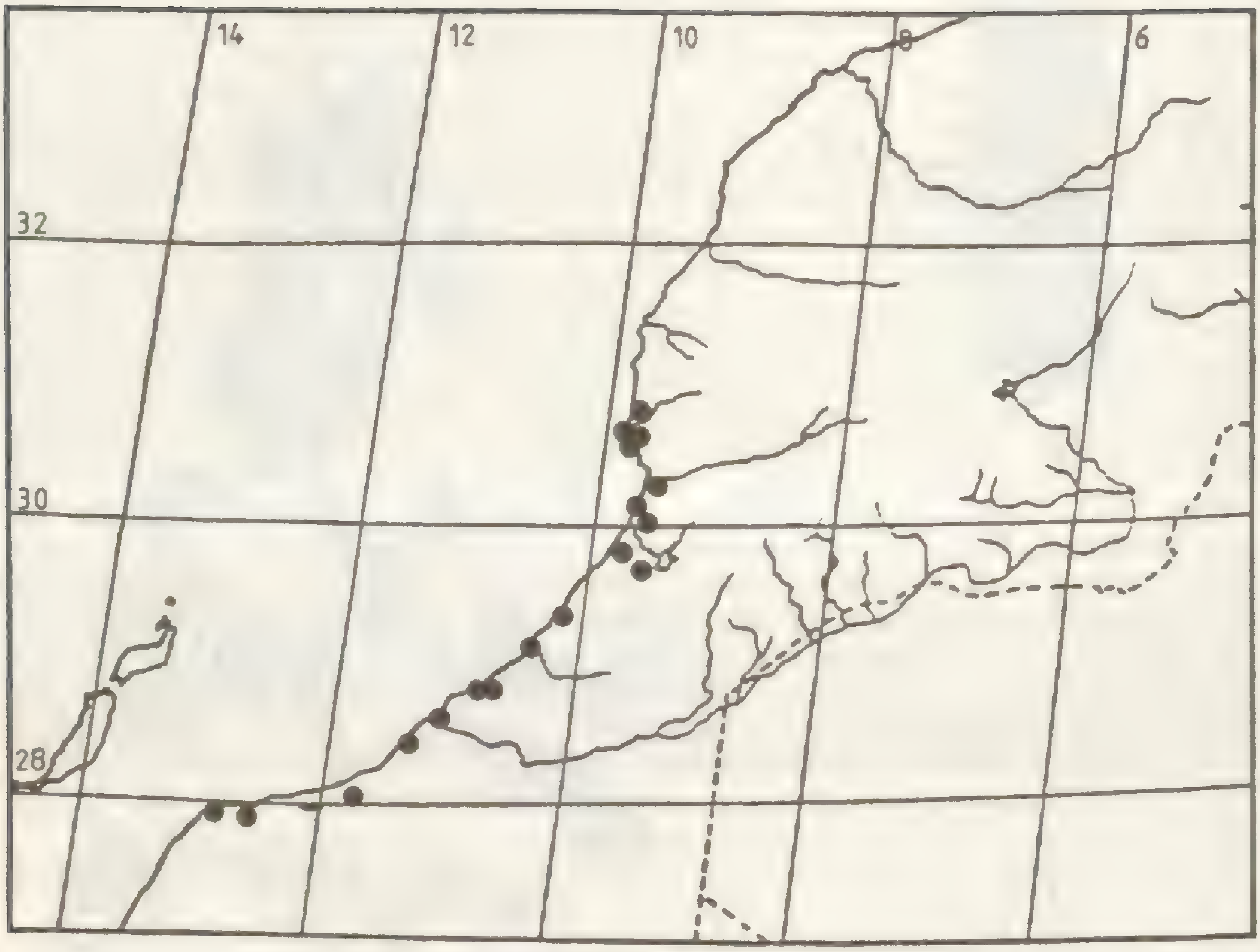


Abb. 6: *L. assakensis:* 1: Habitus; 2: Stengelbehaarung; 3: Hülse



Karte 2: Verbreitung von *L. assakensis*

Gesehene Belege

Marokko: Prov. d'Agadir: Haha, Hauptstraße zwischen Essaouira (Mogador) und Agadir entlang der Küste nördlich Cap Rhir, 50 m, 12.4.1967, *H. Merxmüller & F. Oberwinkler 22414* (M) - In arenosis et rupestribus maritimis prope ostium fluminis Acif-n-ait-amer, 1.4.1934, *R. Maire* (MPU) - In arenosis maritimis prope Herculis Promontorium (Cap Ghir), 1.4.1934, *R. Maire* (MPU) - In arenosis maritimis ad Herculis Promontorium, 1.4.1934, *R. Maire* (P) - dto., 1.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek* (G, P) - ad promont. Ghir, 1.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek 181* (MA) - Atlantikküste, Cap Ghir, 19.8.1951, *W. Rauh 570* (M) - Cap Ghir, 55 km NW Agadir, 10-100 m, 8.4.1986, *D.Podlech 40171* (G, LE, Herb. PODL.) - In arenis ad ostium fluminis Sous, 2.4.1934, *R. Maire* (MPU) - dto., 2.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU) - In rupe-

stribus maritimis prope Tifnit ad meridiem fluminis Sous, 3.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU) - Dar ould Delimi, 1875, *Mardochée* (K, P) - In arenis ad oros Oceani ad fanum Uosis prope Aglou, 10.4.1937, *R. Maire* (MPU) - Assaka, 1875, *Mardochée* (G, K, MPU, P) - In arenosis maritimis prope Sidi Ifni, 7.1934, *A. Caballero* (MA) - Sables a l'embouchure de l'Oued Noun, 12.1936, *Ollivier 6* (MPU). -- Prov. de Tarfaya: In rupestribus calcareis arenosis ad litus Oceani prope Aouiroura, 12.4.1935, *R. Maire* (MPU) - dto., 12.4.1935, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU) - Dunes sur le falaise maritime a Aouora, 11.4.1946, *J.P. Challot, M. Langevin, A. Métro & Ch. Sauvage 1659b* (MPU) - Embouchure du Dráa, 7.9.1941, *J. de Lepiney, Ch. Runge & Ch. Sauvage 1659a* (P) - Nina ?, S.W. Coast of Marocco, lat. circ. 28. 30, *F. Duro & Graells 21* (K) - Cap Juby, *G.V. Perez* (K) - Oued Ouaar (Oued ez Zehar), 67 km WSW Tan-Tan-Plage an der Straße nach Tarfaya (P 41), 10 m, 12.4.1986, *D. Podlech 40527* (G, Herb. PODL.) - 33 km E Tarfaya, Wüste nahe der Straße nach Tan-Tan (P 41), ca. 40 m, 11.4.1986, *D. Podlech 40448* (G, LE, Herb. PODL., RAB).

Anmerkungen

Diese Art ist anhand ihrer charakteristischen dichten, filzig-halbabstehenden und meist abwärts gerichteten Stengelbehaarung leicht von den anderen Arten mit kurzen, breit abgeflachten Haaren zu unterscheiden. Typisch sind außerdem die nur an der Bauchnaht spärlich behaarten Hülsen. Der von A. Caballero beschriebene *L. ifniensis* weist dieselbe Behaarung auf und stimmt auch in allen übrigen Merkmalen mit *L. assakensis* Brand überein, wobei die von Caballero als "länglich oder fast quadratisch" bezeichneten Samen wohl als Artefakt unreif getrockneter Früchte anzusehen sind.

Es handelt sich um einen Endemiten Marokkos, der ein begrenztes Verbreitungsgebiet entlang der atlantischen Küste besitzt.

3.2.3. Lotus chazaliei

Lotus chazaliei H. Boissieu, J. Bot. (Morot) 10: 220. 1896 ≡ *Lotus chazaliei* H. Boissieu var. *dalmasii* Maire, Cat. pl. Maroc. 3: 1043. 1934. 6)

---

6) Die irrtümliche Umkombination von *L. ifniensis* Caball. zur Varietät *L. chazaliei* H. Boissieu var. *ifniensis* durch Maire veranlaßte ihne zur Benennung dieser Typusvarietät.

Lectotypus (hoc loco designatus): (Mauretanien, Cercle de la Baie du Lévrier), Cap Blanc, Banc d'Arguin, 5.5. 1895, *Comte de Dalmas 4* (P!; Iso: P!, STR!).

(Abb. 7-8; Karte 3).

Pflanze ausdauernd, mäßig stark bis sehr stark verzweigte Staude oder Halbstrauch; Erdstock bis 8 mm dick, mit mehreren bis sehr vielen, niederliegenden bis aufrechten Stengeln; Behaarung fast alle Organe der Pflanze bedeckend, sehr dicht, ± fest anliegend, sehr selten auch gekräuselt oder ± abstehend, seidig-weißlich. **Haare** 0,1-1,0 mm, am Kelch zuweilen bis 1,3 mm lang, sehr breit abgeflacht, zugespitzt, die längeren oft dicklich und weniger flachgedrückt. **Stengel** bis 30 cm lang und bis 2,3 mm dick, mäßig dicht bis sehr dicht beblättert, mit bis 20 mm langen Internodien, Behaarung ± fest anliegend und stengelaufwärts gerichtet, sehr selten gekräuselt. **Blätter** 1,5-6,5 mm lang, sitzend oder bis 1 mm lang gestielt; obere Fiedern 1-5,5 mm lang und 0,9-2 mm breit, eiförmig oder schmal verkehrteiförmig bis lanzettlich, spitz, oft an den Rändern kahnförmig zur Blättchenoberseite hin eingebogen; untere Fiedern 0,8-4 mm lang und 0,7-2,5 mm breit, breiteiförmig bis eiförmig oder elliptisch, kurz zugespitzt. **Blütenstände** 1-3 blütig und 3-14 mm lang gestielt; Stiele 1,5-4,5 mal länger als die Tragblätter, mit ± fest anliegenden und stengelaufwärts gerichteten Haaren besetzt, sehr selten gekräuselt behaart; Brakteen 1-4,5 mm lang und 0,7-2,5 mm breit, lanzettlich oder elliptisch; Blütenstiele 1-1,5 mm lang. **Kelche** undeutlich oder ± deutlich zweilippig, selten ± abstehend und bis 1,3 mm lang behaart; Röhre 2,5-4 mm lang und 2-3,5 mm breit; Zähne linealisch zugespitzt bzw. schmalelliptisch und ± stumpf, Innenseite sehr dicht mit dünnen, kurzen, fest anliegenden Haaren besetzt; zwei obere Zähne 3,8-4,5 mm bzw. 2-3 mm lang und 0,9-1 mm bzw. bis 1,2 mm breit, länger als die Röhre bzw. etwa so lang wie diese, kaum bzw. ± deutlich länger und breiter als die unteren Zähne und von diesen durch eine schwache Ausrandung getrennt; drei untere Zähne 3,3-4 mm bzw. 1,5-2,5 mm lang und 0,5-0,8 mm bzw. 0,7-1 mm breit. **Krone** gelb. **Fahne** 6,5-9,5 mm lang; Platte 3,5-4 mm breit, eiförmig, selten annähernd kreisrund, bisweilen dreieckig-eiförmig, gerundet oder kurz zugespitzt, unten undeutlich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend. **Flügel** 6-8 mm lang; Platte 4,3-6 mm lang und 1,5-2,6 mm breit, meist schmallänglich, selten ± elliptisch, gerundet; Öhrchen 0,6-0,9 mm; Nagel 1,5-2,5 mm lang. **Schiffchen** 7,5-10 mm lang, die Fahne ± deutlich überragend; Platte 5,8-7,5 mm lang und 2-2,8 mm tief, länglich, in sich gekrümmt, mit einer fast rechtwinklig gebogenen Unterkante, allmählich in einen stumpfen Schnabel auslaufend; Nagel 1,8-2,5 mm lang. **Staubfadenrinne** 3,8-5 mm lang. **Fruchtknoten** 0,3-0,5 mm lang gestielt, wie die Frucht fast kahl, nur entlang der Bauchnaht, vor allem an deren vorderen Ende,

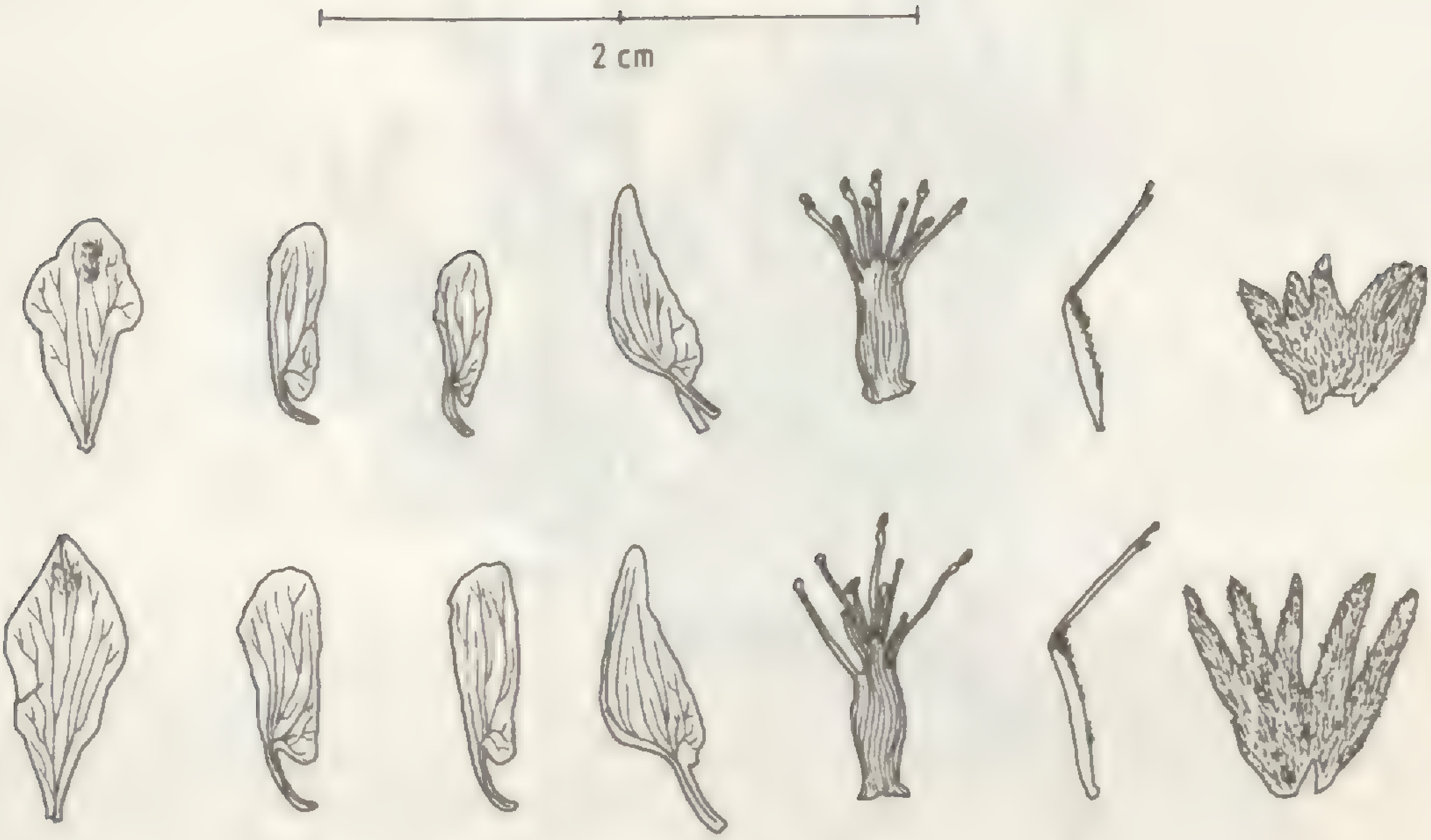


Abb. 7: *L. chazaliei*: Blütenpräparate

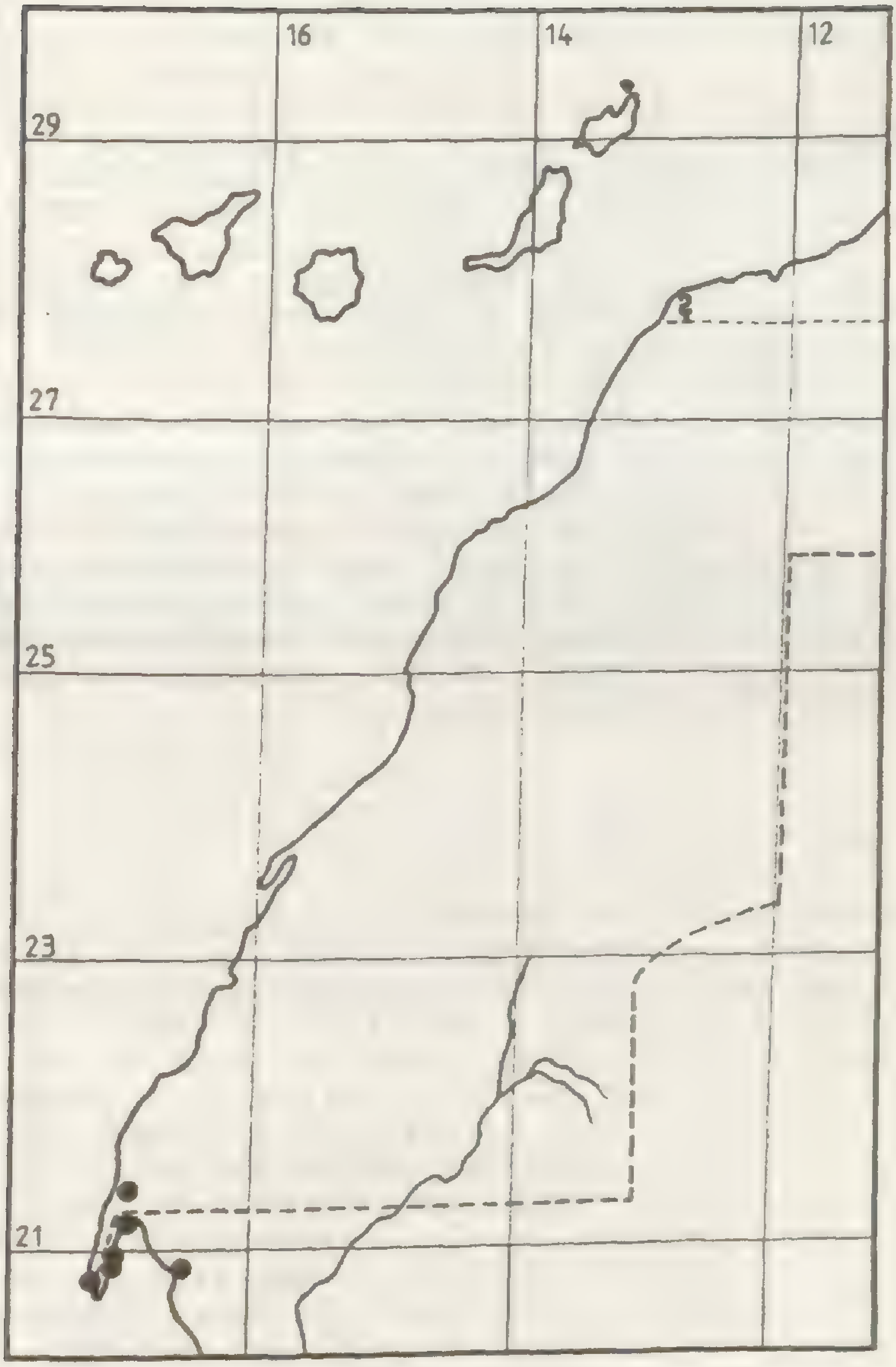
locker bis dicht behaart; Griffel 4,5-5,3 mm lang; Zahn 0,2-0,3 mm lang; Griffelende nach der Gabelung 0,8-1,1 mm lang. **Frucht** 8-16 mm lang und 0,8-2,5 mm dick, gerade, zylindrisch, oft ± regelmäßig zwischen den Samen verschieden stark eingeschnürt, dunkelbraun bis schwarz, mit heller Rückennaht. **Samen** 1-1,4 mm lang und 0,7-1,2 mm breit, fast kugelrund bis breitelliptisch, braun bis gelbbraun, ± deutlich schwarz gesprenkelt, mit glatter, glänzender Oberfläche.
Blütezeit: Januar bis Mai. Vorkommen: Vorwiegend küstennahe Sandböden.

Verbreitung: Mauretanien, SW-Marokko.

Gesehene Belege

Marokko: Prov. de Tarfaya: Khnifin, environs du camp, 24.4.1961, *Ch. Sauvage & Ch. Essiaf 16227* (MPU). --Westsahara: Presqu'île du Cap Blanc, Guerguérat, 25.1.1937, *R. Maire 1927* (MPU) - Aguerguer au N du Cap Blanc, 3.5.1938, *R. Maire 2398* (MPU).

Abb. 8: *L. chazaliei*: 1: Habitus; 2: Stengelbehaarung; 3: Hülse



Karte 3: Verbreitung von *L. chazaliei*

Mauretanien: Cercle de la Baie du Lévrier: Aguerguer, presqu'île du Cap Blanc, Fond de la Baie du Lévrier, 21.1.1937, *R. Maire 1890* (MPU) - Port Etienne, 21.3.1908, *M.R. Chudeau 100* (P) - dto., 5.1.1923, *M. Arnould* (P) - Cap Blanc, Banc d'Arguin, 5.5.1895, *Comte de Dalmas 4* (P, STR) - Cap Blanc, Baie d'Arguin, 5.5.1895, *Comte de Dalmas* (P).

Anmerkungen

Eindeutig unterscheidende Merkmale zeichnen diese Art aus: kleine Blüten und Früchte sowie spärliche Behaarung der Fahnenrückseite. Im vegetativen Bereich findet man meist zahlreiche, winzige, oft kahnförmig an den Rändern eingebogene Blättchen und eine dichte, ± fest anliegende, stengelaufwärts gerichtete Behaarung.

Innerhalb der Sippe kann man Pflanzen mit verschieden gestalteten Kelchen beobachten. Neben ± deutlich zweilippigen Kelchen mit schmalelliptischen, kurzen Zähnen treten undeutlich zweilippige Kelche mit linealisch zugespitzten, deutlich längeren Zähnen auf. Bei letzterer Gruppe sind außerdem die Blüten etwas größer, und auch die Blätter erreichen größere Ausmaße. Wegen der wenig zahlreichen Belege kann nicht gesagt werden, ob hier tatsächlich eine diskontinuierliche Varietät vorliegt.

3.2.4 Lotus eriosolen

Lotus eriosolen (Maire) Mader & Podlech comb. nov. ≡ *Lotus maroccanus* Ball var. *eriosolen* Maire, Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc. 15: 25. 1926. Syntypen: Midelt, 14.4. 1920, *Nain 253* (MPU!); Midelt, 22.5.1920, *Nain* (MPU!); in ditione Glaoua prope castellum Telouet, 2000 m (non vidi). Lectotypus (hoc loco designatus): Marokko, Prov. d'Er-Rachidia: Midelt, 14.4.1920, *Nain 253* (MPU!).

= *Lotus maroccanus* Ball var. *eriosolen* Maire f. *pallidus* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 28: 352. 1937. Holotypus: Marokko, Prov. d'Er-Rachidia: In lapidosis calcareis Atlantis Majoris orientalis prope Agoudal, 2400 m (in sched., in descr.: Grand Atlas oriental, rochers calcaires entre Agoudal et Imilchil, 2300-2400 m), 20.6.1936, *R. Maire* (MPU!).

(Abb. 9-10; Karte 4).

Pflanze ausdauernd, schwach bis sehr stark verzweigter niedriger Halbstrauch; Erdstock bis 10 mm dick, mit mehreren bis sehr vielen, niederliegenden bis aufrechten Stengeln; Behaarung mäßig dicht bis sehr dicht. **Haare** 0,1-1,5 (1,8) mm lang, dünn oder zuweilen dicklich, spitz, die kürzesten oft gekräuselt. **Stengel** bis 24 (30) cm lang und bis 2 mm dick, locker bis sehr dicht beblättert, mit bis 30 (40)

mm langen Internodien, zottig-abstehend behaart, oft auch mit kurzen, bis 0,3 mm langen, gekräuselten Haaren besetzt, Haare zuweilen dicklich. **Blätter** 2-16 mm lang, abstehend behaart, mit einem 0,5-5 mm langen, behaarten Stiel; obere Fiedern 1,5-12 mm lang und 1-6,5 mm breit, verkehrteiförmig bis länglich verkehrteiförmig, an der Basis verschmälert, zuweilen mit winziger aufgesetzter Spitze; untere Fiedern 0,8-11,5 mm lang und 0,5-5,5 mm breit, eiförmig oder elliptisch bis schmalelliptisch, manchmal zugespitzt oder mit winziger aufgesetzter Spitze. **Blütenstände** 1-3-blütig und 2-60 mm lang gestielt; Stiele 0,5-7,5 mal länger als die Tragblätter, zottig-abstehend behaart, oft auch mit kurzen, gekräuselten Haaren besetzt, Haare zuweilen dicklich; Brakteen 2-10,5 mm lang und 1-4,5 mm breit, elliptisch bis lanzettlich, selten verkehrteiförmig, manchmal mit winziger aufgesetzter Spitze, Behaarung abstehend; Blütenstiele 1-2 mm, bei Fruchtreife bis 2,5 mm lang, behaart. **Kelche** ± deutlich zweilippig, abstehend behaart; Röhre 3,5-6 mm lang und 2-3 (3,5) mm breit; Zähne pfriemlich bis linealisch zugespitzt, selten schmalelliptisch zugespitzt, Innenseite sehr dicht mit dünnen, kurzen, anliegenden Haaren besetzt; zwei obere Zähne 3-6 mm lang und 0,9-1,5 mm breit, meistens länger als die Röhre, kaum länger und breiter als die unteren Zähne und von diesen durch eine schwache Ausrandung getrennt; drei untere Zähne 2,7-6 mm lang und 0,8-1,3 mm breit. **Krone** gelb oder oft bis auf den meist gelben Schiffchenschnabel hell- bis dunkelviolett, bisweilen mit dunkler Fahnennervatur, völlig kahl, **Fahne** 10,7-13 mm lang; Platte 5,8-9,2 mm breit, kreisförmig oder querelliptisch, selten breiteiförmig, gerundet, selten mit winziger Spitze, unten undeutlich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend. **Flügel** 9,3-12,2 mm lang; Platte 6,8-9,4 mm lang und 3,5-5 mm breit, elliptisch bis verkehrteiförmig oder breitlänglich,

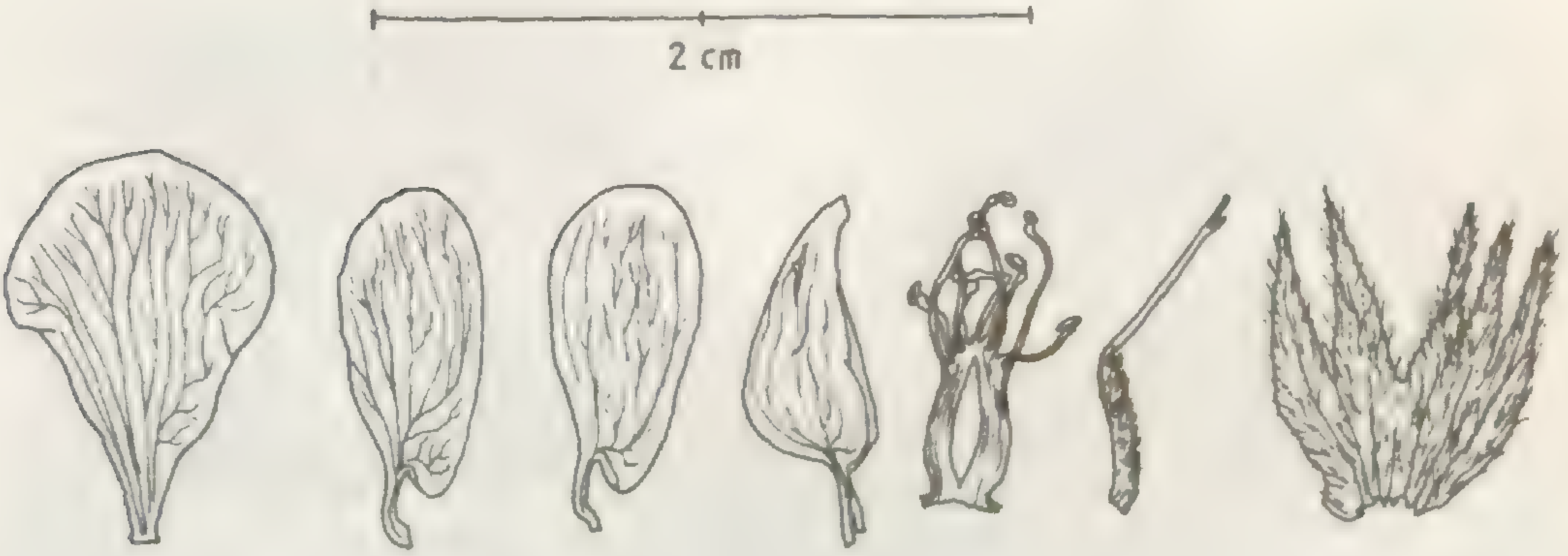


Abb. 9: *L. eriosolen*: Blütenpräparat

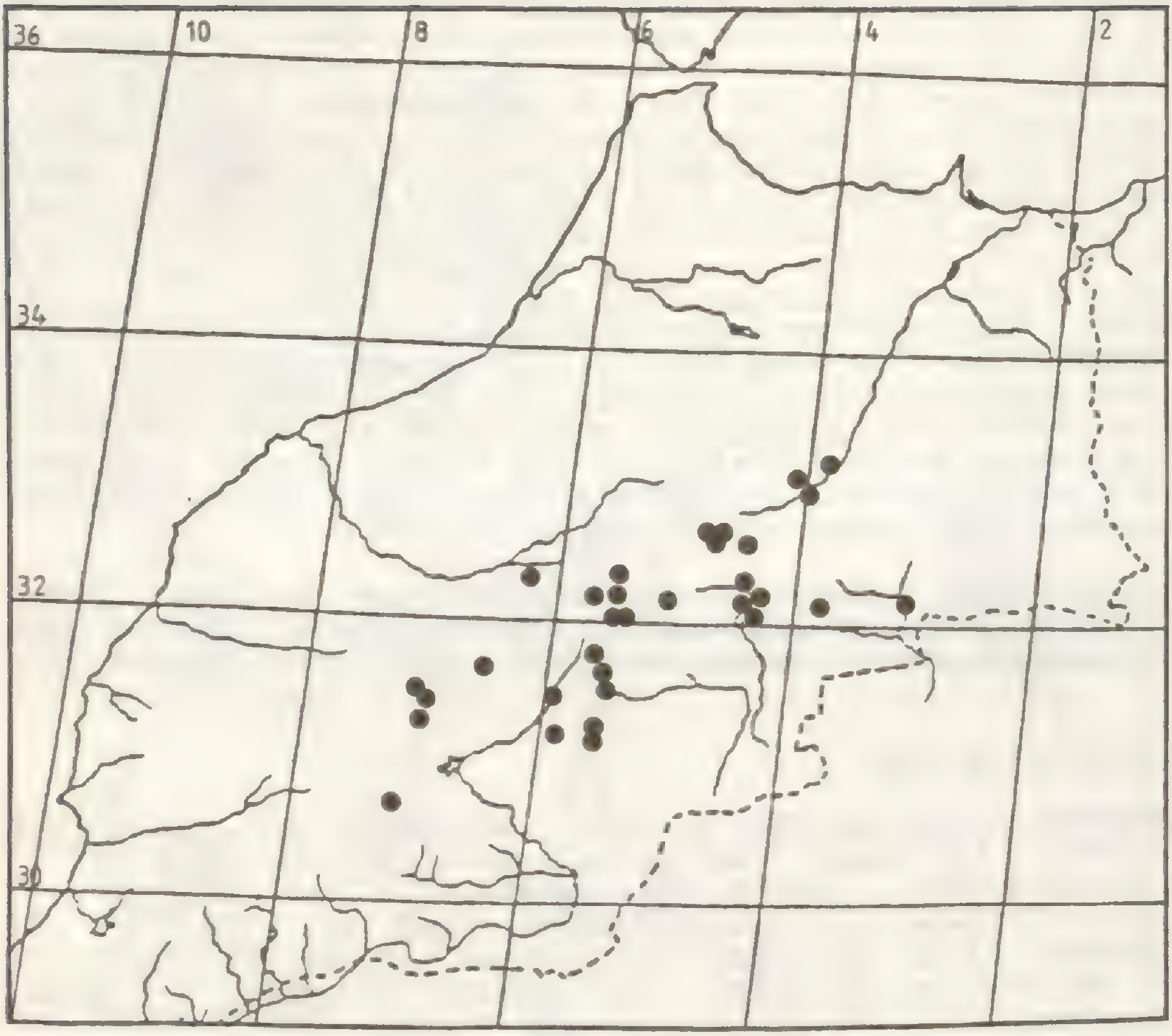
Abb. 10: *L. eriosolen:* 1: Habitus; 2: Stengelbehaarung; 3: Hülse

gerundet und oft abgeflacht; Öhrchen 1,1-1,3 mm lang; Nagel 2,5-3,5 mm lang. **Schiffchen** 10,4-12 mm lang, meist nicht länger als die Fahne; Platte 8,2-9,5 mm lang und 3,5-4 mm tief, länglich, in sich gekrümmt, mit einer rechtwinklig gebogenen Unterkante, in einem kurzen, stumpfen Schnabel endend; Nagel 2,3-3 mm lang. **Staubfadenrinne** 5,3-6 mm lang. **Fruchtknoten** an der Basis undeutlich in den kurzen Stiel übergehend, sehr dicht kurz halbabstehend behaart, Haare zuweilen dicklich, bis 1 mm lang; Griffel 6-7,5 mm lang; Zahn 0,4-0,8 mm lang; Griffelende nach der Gabelung 0,9-1,3 mm lang. Frucht 10-35 mm lang und 1-3 mm dick, locker bis sehr dicht kurz halbabstehend behaart, gerade, ± zylindrisch, ungegliedert, braun manchmal mit heller Rückenlinie. **Samen** 1,3-1,8 mm lang und 1-1,5 mm breit, elliptisch bis fast kugelrund, braun, selten grün, mit glatter, meist matter Oberfläche. Blütezeit: (März) April bis Juni (August). Vorkommen: Bevorzugt steinige und felsige Steppen und Hänge, Kalk- und Sand steinfelsen höherer Gebirgslagen, selten sandige oder bewässerte Felder, 850-2400 m.

Verbreitung: Südost-Marroko: zentrale und östlicher Hoher Atlas mit östlich angrenzenden Wüstengebieten, Südteil des Moulouya-Beckens, ebenso östlicher Anti-Atlas (Karte 4).

Gesehene Belege

Marokko: Prov. de Fès: Missour - Midelt (S 329), 15 km WSW Missour, bei Ksabi, 1000 m, 14.4.1987, *Ch. Aurich & H. Förther 558* (Herb. AURICH, Herb. FÖRTHER) - 15 km WSW Missour an der Straße nach Ksabi (S 329), 1000 m, 14.4.1987, *W. Lippert 21944* (M) - Hts. Plat., bassin de la Moulouya, au SW de Missour, 29.3.1952, *Ch. Sauvage 8964* (MPU). -- Prov. de Taza: 18 km NE Missour an der Straße nach Guercif (S 329), 850 m, 14.4.1987, *W. Lippert 21922* (M) - dto., *D. Podlech 42364* (G, Herb. PODL.). -- Prov. de Marrakech: In Atlantis Majoris montibus supra urbem Demnate, Ait Tamlil, 1700-1800 m, 29.7..1926, *R. Maire* (MPU) - In Atlantis Majoris montibus supra urbem Demnate, Tizfist in ditione Ftouka, 2100 m, 28.7.1926, *R. Maire* (MPU) - Tagoulast, Haute Tessaout, Rochers gréseux des Gorges, Grand Atlas, 1800 m, 20.7.1941, *G. L'Hermite 1434* (P). -- Prov. de Beni-Mellal: Mgoun, Ait Bougoummez, 2000 m, 25.8. 1951, *W. Rauh 534* (M) - Zaouia Ahansal, a small Berber village some 50 miles S. of Beni Mellal, central High Atlas, 5000', 1960 (K) - Grand Atlas oriental, gréves de l'Asif Agheddou près son embouchure, 1290 m, 8.7.1934, *L. Chevallier* (MPU) - Grand Atlas, Plateau des Lacs, éboulis calc. de l'Imghal, 2600-2800 m, 11.7.1934, *L. Chevallier* (MPU) - Grand Atlas, Imilchil, 20.6.1939, *R. Maire & M. Weiller 573* (MPU). -- Prov. d'Er-Rachidia: In lapidosis calcareis Atlantis Majoris infra Bab n Ouyad, 2300 m, 21.6.1936, *R. Maire* (MPU) - In lapidosis calcareis Atlantis Majoris orientalis prope Agoudal, 2400 m, 20.6.1936, *R. Maire* (MPU) - In rupestribus calcareis Atlantis Majoris prope Agoudal, 2400 m, 26.6.



Karte 4: Verbreitung von *L. eriosolen*

1939, *R. Maire & M. Weiller 573* (MPU) - Grand Atlas, Gorges Tizgui au-dessus des sources du Todra, 11.6.1934, *G. Malençon* (MPU) - In lapidosis calcareis montis Tagountsa Atlantis Majoris, 2200 m, 25.6.1939, *R. Maire & M. Weiller 531* (MPU) - Midelt, 15.6.1919, *Nain* (MPU) - dto., 14.4.1920, *Nain 253* (MPU) - dto., 22.5.1920, *Nain* (MPU) - HA oriental, en montagnes au Tizi-n-Talrhemt, vers au nord, 1700 m, 6.11.1953, *Ch. Sauvage* (MPU) - Near Rich, 29.4.1931, *P. Davis 620* (K) - Gorges du Ziz un peu en avant du Tunnel du Légionnaire, ca. 1250 m, 15.4.1984, *J. Lambinon & J. Lewalle 84/M/235* (Herb. PODL.) - Gorge de l'Oued Ziz, au N. de Ksar-es Souk, 8.4.1933, *R. Maire & E. Wilczek 73* (G) - In rupestribus calcareis faucium amnis Ziz, 1100-1200 m, 8.4. 1938, *R. Maire & E. Wilczek* (G, MA) - In rupestr. calcareis faucium amnis Ziz prope Amzouj, 1100 m, 20.4.1933, *R. Maire*

(MPU) - ad radices montis atlantis magni orientalis: oasis Amzouj (Rheneg), 20.4.1933, *R. Maire & E. Wilczek 571* (MA) - Rég. de Boudenib, Djebel Mechmech, près Tazzouggert, 4.1923, *H. Humbert* (P) - environs de Bouánane, Aourir, 4.1923, *H. Humbert* (MPU). -- Prov. d'Ouarzazate: Anti-Atlas, N'Hang des Tizi-n-Bachkoun, 16 km N Tazenakht an der Straße nach Ouarzazate (P 32), 1650 m, 18.4.1987, *W. Lippert 22280* (M) - dto., *D. Podlech 42726* (G, LE, LIE, Herb. PODL., RSA) - In Atlantis Majoris ditione Glaoua, Ait-Tiourza, 1900-2000 m, 26.7.1926, *R. Maire* (MPU) - Oued Dadès, 1570 m, 18.4.1986, *D. Podlech 41112* (G, Herb. PODL.) - In rupestribus calcareis faucium amnis Todra Atlantis Majoris, 1500 m, 23.6.1939, *R. Maire 458* (MPU) - Gorges du Todra, 23.6.1939, *R. Maire & E. Weiller 458* (MPU) - Todra-Schlucht (Gorges du Todra) 12-14 km N Tinerhir, 1350-1380 m, 17.4.198, *W. Lippert 22190* (M) - dto., *D. Podlech 42642* (G, LE, Herb. PODL., RSA) - Anti-Atlas, Djebel Sarhro, Amalou n'Mannsour, 22.6. 1939, *R. Maire & M. Weiller 409* (MPU) - In montibus Sarhro, 1950 m, 22.6.1939, *R. Maire 409* (MPU) - In rustribus vulcanicis montioum Sarhro, Amalou-n-Ou-Mannsour, 2200 m, 22.6.1939, *R. Maire 424* (MPU) - Sagho, sur le "plateau supérieur", 2400 m, 13.7.1933, *L. Chevallier* (MPU).

Anmerkungen

Das charakteristische Merkmal dieser Art sind ihre geraden, behaarten Hülsen. Im blühenden Zustand kann man sie aber auch durch ihre meist dichte Behaarung mit langen, dünnen, zottig-abstehenden Haaren und das Fehlen von längeren Kräuselhaaren, sowie durch ihren breiten kurzen Schiffchenschnabel von *L. arenarius* und durch ihr behaartes Ovar und die oft zweifarbige Krone von *L. maroccanus* abgrenzen. Der Osten Süd-Marokkos ist die Heimat dieser Art: Zentraler und östlicher Hoher Atlas und östlicher Anti-Atlas sowie angrenzende Gebiete bilden das Verbreitungsareal, in dem die Pflanze bis in Höhe von 2400 m vorkommt.

Die Behaarung der geraden Früchte stellt ein durchgehendes, die Sippe von *L. maroccanus* deutlich abhebendes Kennzeichen dar, das zusammen mit der Zweifarbigkeit der Krone und dem östlicher gelegenen Verbreitungsareal der Pflanze eine Einstufung als eigene Art sinnvoll erscheinen läßt.

3.2.5 Lotus jolyi

Lotus jolyi Battand., Bull. Soc. Bot. France 47: 251. 1900 ≡ *Lotus jolyi* Battand. var. *leiocarpus* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 26: 200. 1935. Syntypen: Oued Insokki: Oued Arreyed; Oued Tilemci, *M. Joly* (non vidi).
= *Lotus capillipes* Battand. & Trabut, Bull. Soc. Bot. France 58: 670. 1911. Holotypus: in ditione Ahaggar, *J. A. Battandier & L. Trabut* (non vidi). 7)
= *Lotus jolyi* Battand. var. *eriocarpus* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 26: 201. 1935. 8) Syntypen: Hoggar: Tamanghasset, Tezzeit; Oued Haman; Djebel Bani á Tatta; Pied E du Sagho á Taoumart; Tizi-n-Tagerroumt (non vidi).
- *Lotus jolyi* Battand. subsp. *battandieri* Maire: Quézel & Santa in Nouv. Fl. Algérie 1: 493. 1962, comb. inval.

(Abb. 11-12; Karte 5)

Pflanze ausdauernd, sehr schwach bis mäßig stark verzweigte Staude; Erdstock bis 13 mm dick, mit mehreren bis sehr vielen, niederliegenden bis aufsteigenden, selten aufrechten Stengeln; Behaarung fast alle Organe der Pflanze bedeckend, locker bis mäßig dicht ± fest anliegend. **Haare** 0,1-0,6 (0,8) mm lang, sehr breit abgeflacht, die längeren zuweilen dicklich und nur wenig flachgedrückt, zugespitzt. **Stengel** bis 116 cm lang und bis 1,5 (2) mm dick, sehr locker bis mäßig dicht beblättert, mit bis 115 mm langen Internodien, Behaarung stengelaufwärts gerichtet. **Blätter** 1,5-15 mm lang, sitzend oder bis 3 mm lang gestielt; obere Fiedern 1,2-12 mm lang und 1-5,5 mm breit, verkehrteiförmig bis länglich verkehrteiförmig, oft mit aufgesetzter Röhre oder kurz zugespitzt, selten lanzettlich, selten längs gefaltet; untere Fiedern 0,7-11 mm lang und 0,5-5 mm breit, elliptisch oder eiförmig und meist zugespitzt bis lanzettlich.

---

7) Maire bemerkt, daß der Typus von *L. capillipes* Battand. & Trabut einen Zahn unterhalb des Griffelende besitzt, und verweist die Sippe zu *L. jolyi* Battand. (Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 20: 150. 1929). Die Originalbeschreibung von *L. capillipes* stimmt tatsächlich mit derjenigen von *L. jolyi* überein.

8) Die Behaarung der Früchte von *L. jolyi* ist sehr variabel; auch die Fruchtknoten können alle Übergänge aufweisen von kahl bis rundherum sehr dicht behaart; eine Untergliederung der Sippe aufgrund dieses Merkmals erscheint daher nicht sinnvoll.

Blütenstände 1-5-blütig und 4,5- 55 mm lang gestielt; Stiele 1-8 1/2 mal länger als die Tragblätter, mit stengelaufwärts gerichteten Haaren besetzt; Brakteen 1,5-8 mm lang und 0,5-3 mm breit, schmal eiförmig-lanzettlich oder verkehrteiförmig, manchmal mit aufgesetzter Spitze; Blütenstiele 0,5-2 mm, bei Fruchtreife bis 2,5 mm lang. **Kelche** ± deutlich zweilippig; Röhre 3-5 mm lang und 2-3,5 mm breit; Zähne linealisch oder schmalelliptisch zugespitzt, Ränder halbabstehend behaart, Innenseite dicht mit dünnen, kurzen, anliegenden Haaren besetzt; zwei obere Zähne 3-6 mm lang und 1-2 mm breit, meist länger als die Röhre, ± deutlich länger und breiter als die unteren Zähne und von diesen durch eine schwache Ausrandung getrennt; drei untere Zähne 2,3-5 mm lang und 0,7-1,5 mm breit, mittlerer unterer Zahn selten länger als die seitlichen. **Krone** völlig kahl, gelb oder oft zweifarbig: Fahne braunviolett, Flügel und Schiffchen gelb bis hellviolett; Fahne manchmal mit dunkler Nervatur; Schiffchen zuweilen mit dunklem Abschnitt unterhalb der Spitze. **Fahne** 8,3-11,5 mm lang; Platte 4-8,2 mm breit, querelliptisch oder eiförmig bis breiteiförmig, gerundet, selten mit winziger Spitze, unten undeutlich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend. **Flügel** 8,3-11,5 mm lang; Platte 6-8,7 mm lang und 2,3-4,8 mm breit, elliptisch bis verkehrteiförmig, selten schmallänglich, gerundet; Öhrchen 0,7-1 mm lang; Nagel 2,5- 3 mm lang. **Schiffchen** 9,4-11 mm lang, meist kürzer als die Fahne; Platte 7,2-8,4 mm lang und 2,8-3,8 mm tief, länglich, in sich gekrümmt, mit einer etwa rechtwinklig gebogenen Unterkante, in einem kurzen

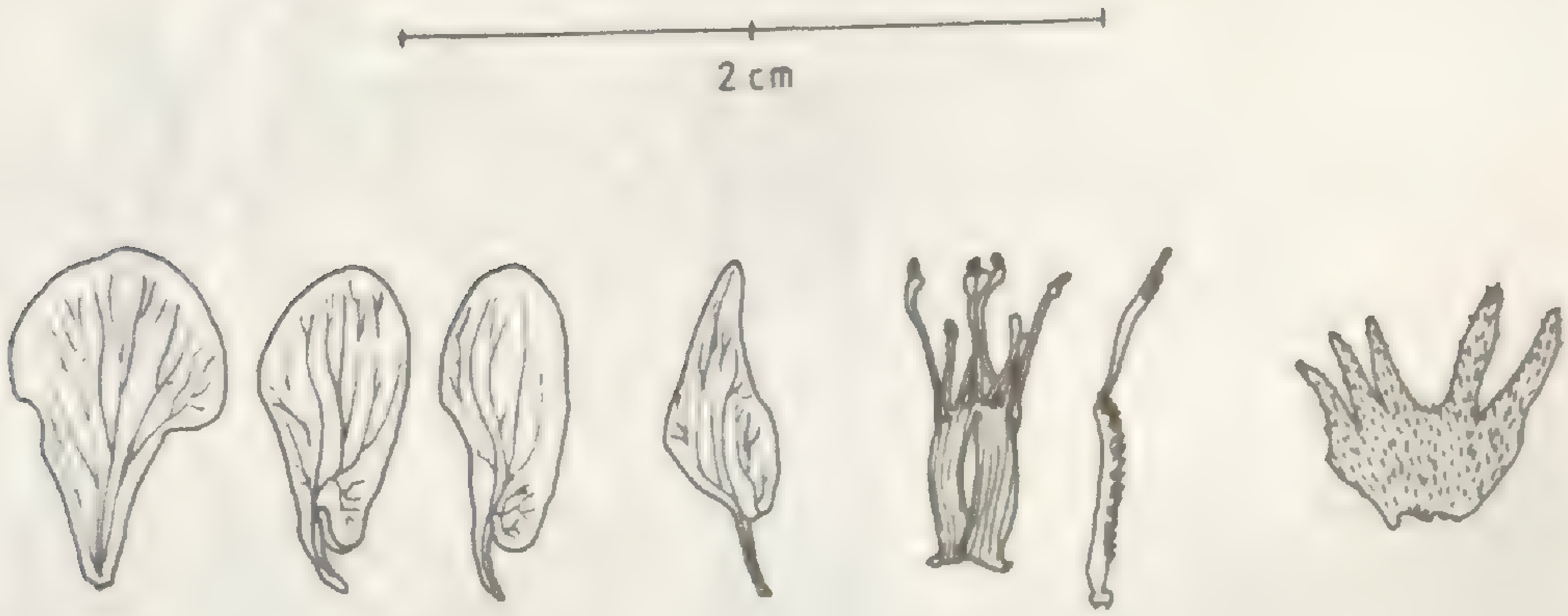


Abb. 11: *L. jolyi*: Blütenpräparat

Abb. 12: *L. jolyi*: 1: Habitus; 2: Stengelbehaarung; 3: Hülse

stumpfen Schnabel endend; Nagel 2,3-2,7 mm lang. **Staubfadenrinne** 4,5-5,3 mm lang. **Fruchtknoten** sitzend oder undeutlich in einen kurzen Stiel verschmälert, locker bis sehr dicht entlang und seitlich der Bauchnaht oder rundherum kurz anliegend behaart, selten kahl; Griffel 5,2-6,5 mm lang; Zahn 0,4-0,6 (0,9) mm lang, Griffelende nach der Gabelung 1,2-1,8 mm lang. **Frucht** 10-52 mm lang und 1-3 mm dick, kahl oder spärlich kurz anliegend behaart, vor allem an der Bauchnaht, gerade, ± zylindrisch, meist ungegliedert, selten zwischen den Samen verschieden stark eingeschnürt, braun bis grün. **Samen** 1,1-1,5 mm lang und 0,7-1,3 mm breit, elliptisch bis fast kugelrund, gelbbraun bis braun, meist deutlich schwarz gesprenkelt, mit glatter, schwach glänzender Oberfläche.
Blütezeit: Februar bis April und zuweilen wieder im Herbst.
Vorkommen: Sandige und steinige Flächen, Schieferfelsen, seltener Wasserstellen, bisweilen auf stark Salz und gipshaltigen Böden, 10-2050 m.

Verbreitung: Wüstengebiet in Südwest- und Südost-Marokko, Mittel- und Süd-Algerien sowie West-Mauretanien (Karte 5).

Gesehene Belege

Marokko: Prov. d'Er-Rachidia: 12 km E Touroug an der Straße nach Tinejad (3451), 890 m, 16.4.1987, *W. Lippert 22122* (M). -- Prov. d'Agadir: 6 km NW Bou-Izakarn an der Straße nach Tiznit (P 30), 850 m, 25.4.1989, *D. Podlech 45097* (Herb. PODL.) - Irherm-Iguizzoullène an der Straße von Goulimine nach Taghmoute (7096), 350 m, 26.4.1989, *D. Podlech 45210* (Herb. PODL.) - Oued Noun, 25 km W Goulimine, 160 m, 13.4.1986, *D. Podlech 40666* (G, Herb. PODL.) - 22 km WSW Goulimine an der Straße nach Tan-Tan (P 41), 190 m, 26.4. 1989, *D. Podlech 45176* (Herb. PODL.) - ca. 50 km NE Tan-Tan bei Ezouia, ca. 6 km W der Hauptstraße nach Goulimine (P 41), 110 m, 26.4.1989, *D. Podlech 45141* (Herb. PODL.). -- Prov. de Tarfaya: 10 km NE Tan-Tan an der Straße nach Goulimine (P 41), ca. 60 m, 10.4.1986, *D. Podlech 40413* (G, LE, Herb. PODL., RAB) - 4 km SW Tan-Tan-Plage, Oued nahe der Küste, 10 m, 10.4.1986, *D. Podlech 40428* (Herb. PODL., RAB) - 13 km SW Tan-Tan-Plage an der Straße nach Tarfaya, 20 m, 12.4.1986, *D. Podlech 40535* (Herb. PODL.) - dto., 20 m, 12.4.1986, *D. Podlech 40544* (G, LE, Herb. PODL.). -- Prov. de Layoune: 13 km N Daourah an der Straße von Tarfaya nach Layoune (P 41), E'Rand der Sebkha Oum-Deboua, ca. 40 m, 11.4.1986, *D. Podlech 40474* (G, Herb. PODL.) - 2 km N Layoune, 11.4.1986, *D. Podlech 40492* (Herb. PODL.).
Mauretanien: Nouakchott, 8.2.1908, *M. Chudeau* (P).
Algerien: Wilaya Laghouat: Plateau du Tademait, 162 km S El Golea an der Straße nach In Salah, 470 m, 28.3.1980, *D. Podlech 33463* (Herb. PODL.). -- Wilaya Ouargla: Plateau du Fadnoun, 60 km SSWW Ilizi an der Straße nach Djanet, 920 m, 15.3.1980, *D. Podlech 32987* (M, Herb. PODL.) - Tassili N'-Ajjer, 9 km NW Guelta Dider (187 km S Ilizi an der Straße

Karte 5: Verbreitung von *L. jolyi*

nach Djanet), 1410 m, 16.3.1980, *D. Podlech 33017* (M, Herb. PODL.). -- Wilaya Tamanrasset: Guelta Tiguelguemine nahe der alten Piste von Arak nach In Salah, 330 m, 22.3.1981, *D. Podlech 35126* (Herb. PODL.) - dto., 330 m, 22.3.1981, *D. Podlech 35129* (G, HUJ, M, Herb. PODL.) - Hoggar-Massif, Guelta Tassakint im Oued Taroda, 28 km S Idelès an der Piste nach Tahifet, 1900 m, 17.3.1981, *D. Podlech 34839* (G, M, Herb. PODL.) - dto., 1900 m, 17.3.1981, *D. Podlech 34850* (G, LIE, M, Herb. PODL.) - Hoggar-Massif, Guelta im Oued Zerzaoua, 10 km NNE des Guelta Issakkarassene, an der Piste von Hirafok zum Assekrèm, 1810 m, 21.3.1981, *D. Podlech 35041* (G, LIE, M, Herb. PODL.) - Hoggar-Massif, Guelta Issakkarassene an der Piste von Hirafok zum Assekrèm, 1930 m, 20.3.1981, *D. Podlech 35003* (G, LIE, M, Herb. PODL.) - Hoggar-Massif, Guelta Afilale, nahe der Straße von Tamanrasset zum Assekrèm, 2000-2050 m, 20.3.1981, *D. Podlech 34918* (G, LIE, M, Herb. PODL.). -- Nicht genau lokalisierbar: Oued Tebalboulet, 8.3.1904, *L. Chevallier* (M).

Anmerkungen

Die Art ist durch die lockere Behaarung mit kurzen, breit abgeflachten, fest anliegenden Haaren, das meist fast rundherum behaarte Ovar und vor allem durch die zweifarbige Krone gut charakterisiert. Auffällig sind ebenso ihre oft dünnen, sehr langen und weitschweifigen Stengel mit relativ kleinen Blättern, die langen Kelchzähne sowie der kurze stumpfe Schiffchenschnabel.

L. joyli scheint eine typische Wüstenpflanze zu sein und kommt in den Trockengebieten am Rande und in der Sahara vor, hauptsächlich in Südwest-Marokko und Südalgerien. Der nur auf den Kanarischen Inseln verbreitete *L. glaucus* Ait. teilt viele Merkmale mit *L. jolyi*. Deutlich abgrenzende Kennzeichen von *L. glaucus* sind jedoch seine nur an der Bauchnaht behaarten Fruchtknoten, seine einfarbige Krone und die meist langen, ± spitzen Schiffchenschnäbel.

3.2.6 Lotus maroccanus

Lotus maroccanus Ball, J. Bot., N. S. 2: 306. 1873 ≡ *Lotus maroccanus* Ball var. *eu-maroccanus* Maire, Cat. pl. Maroc. 3: 1042. 1934. Syntypen: Greater Atlas, Seksaoua, 5.1871, *Hooker* (K!); Ourika, 4.-5.1871, *Hooker* (K!); Rerayra, 6.1872, *Rein & Baron von Fritsch 27* (K!); Greater Atlas, Tasseremout, 5.1871, *Hooker* (K!; P!); near Tasseremout, 9.5.1871, *G. Maw* (G!); Agadir, 4.-5.1871, *Hooker* (K!; P!). Lectotypus (hoc loco designatus): Marokko, Prov. d'Agadir, Agadir, 4.-5.1871, *Hooker* (K!; Iso: P!).

= *Lotus maroccanus* Ball. var. *villosissimus* Maire, Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc 15: 24. 1926. Syntypen: In ditione Goundafa ad Tinmal (non vidi); In Atlantis Majoris ditione Goundafa, in Callitrietis supra Tachgelt (in sched., in descr.: supra Tachgelt), 1500 m, 13.4.1925, *R. Maire* ;inter Amizmiz et Imi-n-Tala; in ditione Glaoua prope Zerekten; ad Assaoun Ouguellid (non vidi). Lectotypus (hoc loco designatus): Marokko, Prov. d'Agadir, in Atlantis Majoris ditione Goundafa, in Callitriestis supra Tachgelt, 1500 m, 13.4.1925, *R. Maire* (MPU!).

(Abb. 13-14; Karte 6).

Pflanze ausdauernd, schwach bis stark verzweigte Staude oder seltener Halbstrauch; Erdstock bis 10 mm dick, mit wenigen bis sehr vielen, niederliegenden bis aufrechten Stengeln; Behaarung mäßig dicht bis sehr dicht. **Haare** 0,1-1,5 (1,8) mm, an Kelchzähnen bis 2,2 mm lang, dünn oder zuweilen dicklich, spitz, die kürzesten oft gekräuselt. **Stengel** bis 47 cm lang und bis 2,5 mm dick, locker bis sehr dicht beblättert, mit bis 38 mm langen Internodien, zottig-abstehend behaart, zuweilen auch mit kurzen, bis 0,3 mm langen, gekräuselten Haaren besetzt. **Blätter** 2,5-24 mm lang, abstehend behaart, mit einem 1-8 mm langen, behaarten Stiel; obere Fiedern 1,5-17 mm lang und 0,9-6 mm breit, verkehrteiförmig bis schmal oder länglich verkehrteiförmig, selten lanzettlich, rund oder meist spitz; untere Fiedern 1,8-15 mm lang und 0,8-10 mm breit, eiförmig bis dreieckig-eiförmig, meist lang zugespitzt. **Blütenstände** 1-5 (6)-blütig und 7-80 mm lang gestielt; Stiele 1-4 mal länger als die Tragblätter, zottig-abstehend behaart, zuweilen auch mit kurzen, gekräuselten Haaren besetzt; Brakteen 4-15 mm lang und 1-6 mm breit, lanzettlich bis breitlanzettlich oder eiförmig, selten verkehrteiförmig, zugespitzt, meist mit deutlich aufgesetzter kleiner Spitze, Mittelnerv ± deutlich auf der Blättchenunterseite hervortretend, Behaarung abstehend; Blütenstiele 1-3,5 mm lang, behaart. **Kelche** undeutlich zweilippig, abstehend und an den Zähnen sehr lang behaart; Röhre 3,5-6 mm lang und 2-4 mm breit, die 5 Hauptnerven meist dunkelgrün gefärbt; Zähne meist pfriemlich zugespitzt; zwei obere Zähne 3,7-6 mm lang und 0,8-1,9 mm breit, im Verhältnis zur Röhre unterschiedlich lang, kaum länger und breiter als die unteren Zähne, aber von

diesen durch eine schwache Ausrandung getrennt; drei untere Zähne 3,7-6 mm lang und 0,5-1,5 mm breit. **Krone** gelb, mit dunkler Fahnennervatur, Schiffchenschnabel meist mit dunkel gefärbtem Abschnitt unterhalb des vorderen Endes, Krone völlig kahl. **Fahne** 11-16,5 mm lang; Platte 6-10 mm breit, kreisförmig bis querelliptisch, gerundet, unten undeutlich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend. **Flügel** 11-15 mm lang; Platte 8-12 mm lang und 3,5-7,5 mm breit, verkehrteiförmig bis elliptisch, gerundet; Öhrchen 1-1,5 mm lang; Nagel 3-4 mm lang. **Schiffchen** 12,3-15,5 mm lang, meist nicht länger als die Fahne; Platte 9,3-12 mm lang und 4-5,5 mm tief, länglich, in sich gekrümmt, mit einer rechtwinklig gebogenen Unterkante, in einen meist kurzen und breiten, stumpfen Schnabel auslaufend; Nagel 3-4 mm lang. **Staubfadenrinne** 6,5-8,5 mm lang. **Fruchtknoten** 0,5-1 mm lang gestielt, wie die Frucht völlig kahl; Griffel 7,3-8,7 mm lang; Zahn 0,5-0,8 mm lang; Griffelende nach der Gabelung 0,9-2 mm lang. **Frucht** 10-53 mm lang und 0,7-3,5 mm dick, leicht gebogen bis halbkreisförmig eingekrümmt, auf der Rücken- und Bauchseite oft leicht zusammengedrückt, mit bisweilen entfernt flügelartig hervortretenden Nähten, meist

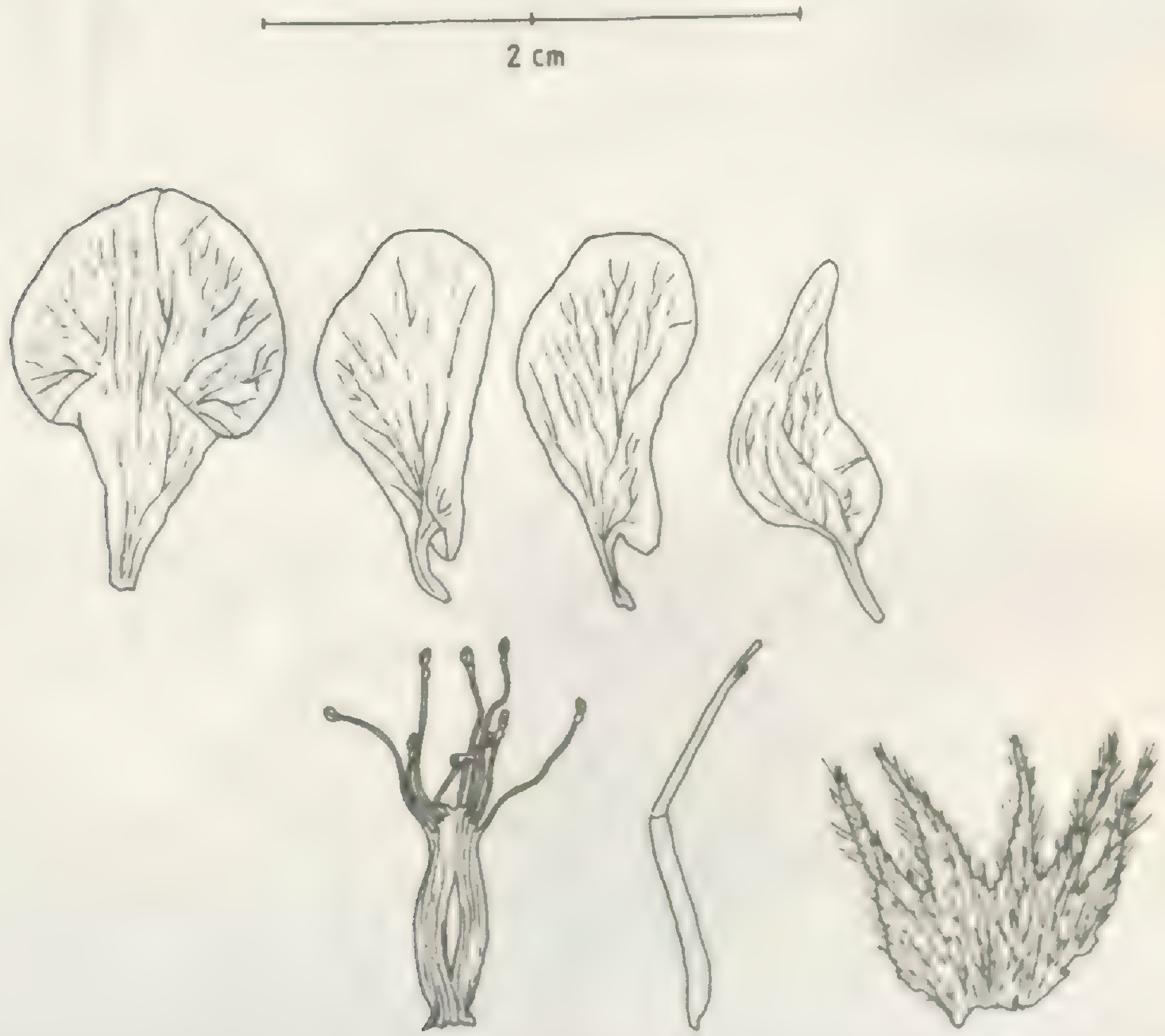
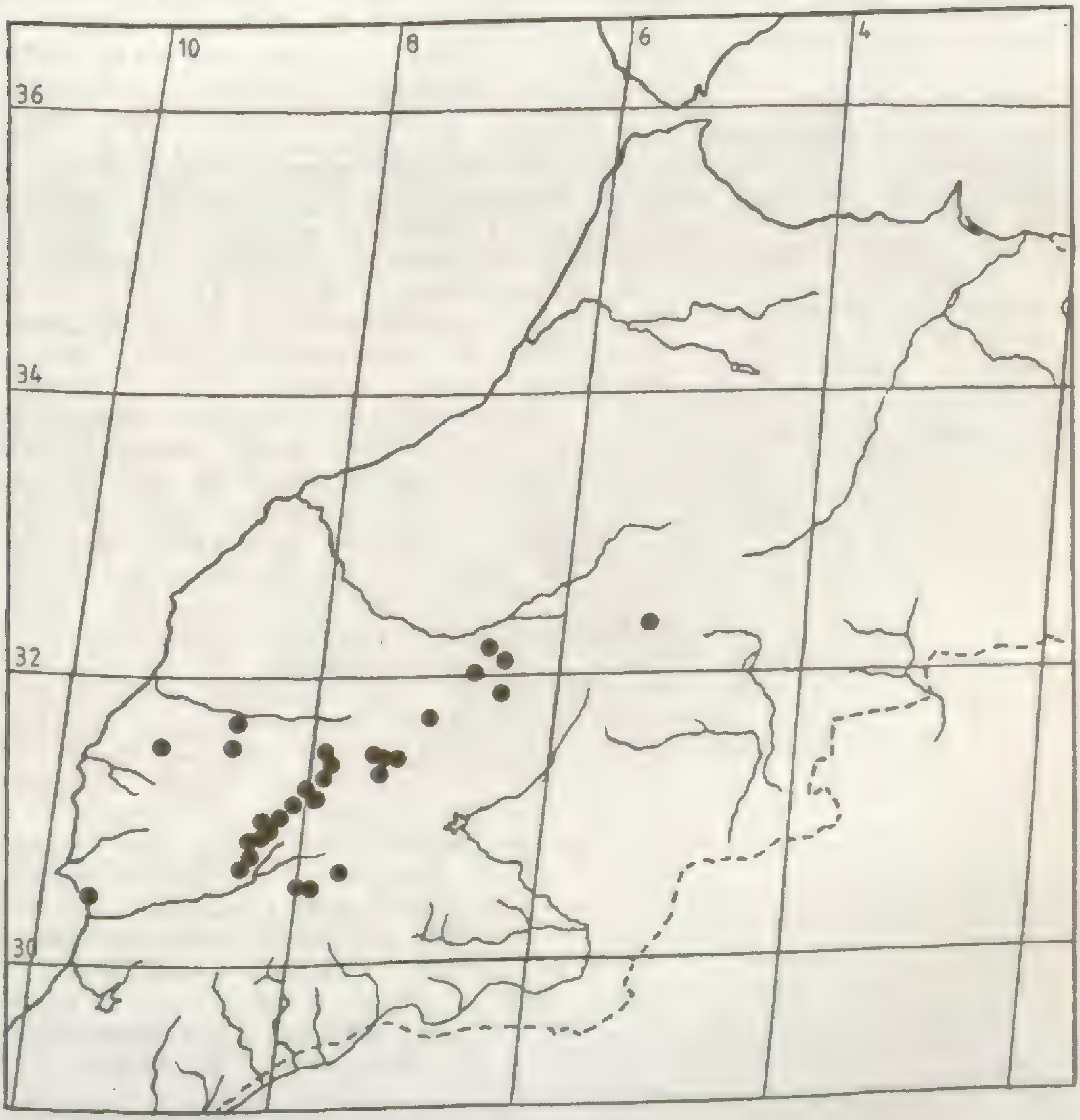


Abb. 13: *L. maroccanus:* Blütenpräparat

Abb. 14: *L. maroccanus:* 1: Habitus; 2: Stengelbehaarung; 3: Hülse

ungegliedert oder zwischen den Samen verschieden stark eingeschnürt, braun, selten grün, mit heller Rückenlinie. **Samen** 1,4-1,6 mm lang und 1,1-1,3 mm breit, elliptisch bis fast kugelrund, braun, mit glatter oder sehr fein grubiger, matter Oberfläche.
Blütezeit: (März) April bis Juni (Juli). Vorkommen: Vornehmlich trockene, steinige Hänge, Kalkgestein und Schieferfelsen der Gebirge, lehmige und tonige Flächen, Felder und Brachen, seltener sandige Böden sowie Macchien- und Wacholdergebüsch, (30) 880-2000 m.

Verbreitung: Süd-Marokko: hauptsächlich Hoher Atlas von der Atlantikküste bis zum Ostteil, sowie angrenzende Gebiet des südlichen Mittleren Atlas und des nördlichen Anti-Atlas (Karte 6).



Karte 6: Verbreitung von *L. maroccanus*.

Gesehene Belege

Marokko: Prov. de Safi: Taftecht entre Chichaoua et Mogador, 5.4.1921, *R. Maire* (MPU) - Oulai? Sidi Amara, *Brives* (MPU). -- Prov. de Marrakech: Greater Atlas, Seksaoua, 5.1871, *Hooker* (K) - Ourika, 4.-5.1871, *Hooker* (K) - 4 km NW Tnine-Ourika an der Straße nach Marrakech (6703), 900 m, 4.5.1989, *D. Podlech 45935* (Herb. PODL.) - 7 km E Tahanaoute an der Straße nach Tnine-Ourika (6034), 880 m, 4.5.1989, *D. Podlech 45921* (Herb. PODL.) - Grand Atlas, Rerayra, Asni vieux cimeti=re, 1250 m, 12.6.1921, *E. Jahandiez 728* (MPU) - Atlas Magnum in convalle fl. Ait Messane, pr. pag. Tinitine, ca. 1400 m, 3.6.1926, *H. Lindberg 3518* (K, MPU) - Hoher Atlas, 15 km S Ouirgane an der Straße von Marrakech zum Tizi-n-Test (S 501), 1140 m, 3.5.1989, *D. Podlech 45859* (Herb. PODL.) - In Atlantis Majoris valle Goundafa, prope Ijoukak, 1200 m, 14.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek* (MPU) - Haut Atlas central, Idni, 15.5.1948, *Ch. Sauvage 6448* (MPU) - Ain Tanzzat, pr=s Mouldikht, Goundafa, 1800 m, 5.6.1936, *Gattefossé* (MPU) - Haut Atlas, N. side of Tizi-n-Test pass, on road to Marrakech, 31.3.1972, *D. Bramwell, I.B.K. Richardson & B.G. Murray 505* (K) - Grand Atlas, Tizi-n-Test, 4.1934, *M. Weiller* (MPU) - Toufliat, 9.4.1952, *A.M. Easton 23* (K) - Zerekten, Haut Atlas, 1250 m, 2.4.1926, *J. Lid* (K) - In Atlantis Majoris ditione Glaoua, Assaoun Ouguellid, 1700-1750 m, 6.7.1924, *R. Maire* (MPU) - Hoher Atlas, 6 km unterhalb Taddert an der Straße von Marrakech nach Ouarzazate (P 31), 1500 m, 19.4.1986, *D. Podlech 41224* (G, Herb. PODL.) - High Atlas, Ighoundra near Demnate, ca. 3000', 3.4.1958, *M.M. Whiting & K. Richmond 236* (K). -- Prov. de Beni-Mellal: Afourer, 2000 m, 10.4.1952, *A.M. Easton 25A* (K) - Mittlerer Atlas, 8 km NW Bin-el-Ouidane an der Straße nach Afourer (S 508), ca. 930 m, 23.4.1986, *D. Podlech 41587* (LE, Herb. PODL.) - Azilal, 1350 m, 1.4.1923, *E. Jahandiez 77* (G, P) - Mittlerer Atlas, 3 km SW Cascades d'Ouzoud, ca. 1150 m, 23.4.1986, *D. Podlech 41522* (G, LE, LIE, Herb. PODL.). -- Prov. d'Er-Rachidia: Pentes L'Hermite (P). -- Prov. d'Agadir: Agadir, 4.-5.1871, *Hooker* (K, P) - In Atlantis Majoris ditione Goundafa, in Callitrietis supra Tachgelt, 1500 m, 13.4.1925, *R. Maire* (MPU) - Hoher Atlas, 28 km NE der Hauptstraße P 32 gegen den Tizi-n-Test (S 501), 1700-1850 m, 19.4.1987, *D. Podlech 42806* (Herb. PODL.) - dto., 3.5.1989, *D. Podlech 45775* (Herb. PODL.) - Hoher Atlas, 14 km NE der Hauptstraße P 32 gegen den Tizi-n-Test (S 501), 1000-1100 m, 19.4.1987, *W. Lippert 22343* (M). -- Prov. d'Ouarzazate: In Anti-Atlante: infra castellum Taliouine ad Arganias, 1000-1000 m, 16.5.1932, *R. Maire* (MPU) - Anti-Atlas, 2 km E Taliouine, 1130 m, 16.4.1986, *D. Podlech 40949* (Herb. PODL., RAB) - dto., 1130 m, 16.4.1986, *D. Podlech 40957* (G, LE, Herb. PODL., RAB) - In rupestribus vulcanicis montium Siroua, 1700 m, 19.6.1939, *R. Maire 329* (MPU).

Anmerkungen

Im fruchtenden Zustand ist *L. maroccanus* eindeutig durch seine kahlen, gebogenen Hülsen zu erkennen. Darüberhinaus zeichnen ihn seine langen, dünnen, zottig-abstehenden Haare aus und das Fehlen von Kräuselhaaren, die eine Länge von mehr als 0,3 mm aufweisen, sowie sein meist breiter und kurzer Schiffchenschnabel.

Vom nahe verwandten *L. eriosolen*, der dieselbe Behaarung besitzt, kann man ihn auch anhand seines kahlen Ovars und seiner gänzlich gelben Krone unterscheiden.

L. maroccanus ist hauptsächlich im Gebirgszug des Hohen Atlas von Südwesten nach Nordosten beheimatet, wo er bis in Höhen von 2000 m anzutreffen ist, jedoch tritt er auch in den angrenzenden Gebieten gelegentlich auf.

3.2.7 Lotus pseudocreticus

Lotus pseudocreticus Maire, Weiller & Wilczek, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 26: 120. 1935. Holotypus: Marokko, Prov. d'Agadir: In arenis ad ostium fluminis Sous, *Maire, Weiller & Wilczek* (non vidi). 9))

(Abb. 16-17; Karte 7).

Pflanze ausdauernd, mäßig stark bis sehr stark verzweigte Staude oder Halbstrauch; Erdstock bis 11 mm dick, mit mehreren bis sehr vielen, niederliegenden bis aufsteigenden Stengeln; Behaarung fast alle Organe der Pflanze bedeckend, mäßig dicht bis sehr dicht, $\pm$ fest anliegend, seidig-weißlich. **Haare** 0,1-1,0 mm, an Kelchzähnen bis 1,3 mm lang, sehr breit abgeflacht, zugespitzt, die längeren dicklich und nur wenig flachgedrückt. **Stengel** bis 80 cm lang und bis 2,5 mm dick, locker bis sehr dicht beblättert, mit bis 50 mm langen Internodien, Behaarung stengelaufwärts gerichtet. **Blätter** 1,5-14 mm lang, sitzend oder bis 3 mm lang gestielt; obere Fiedern 1,5-11 mm lang und 0,8-4 mm breit, schmal verkehrteiförmig, zuweilen mit kurzer Spitze, oder lanzettlich; untere Fiedern 1-8 mm lang und 0,7-5 mm breit, eiförmig bis schmaleiförmig, meist kurz zugespitzt. **Blütenstände** 1-5-blütig und 6-30 mm lang gestielt; Stiele 2,5-13 mal länger als die Tragblätter, mit stengelaufwärts gerichteten Haaren besetzt; Brakteen 1,5-3 mm (zur Fruchtzeit selten bis 6 mm) lang und 0,8-2 mm breit, elliptisch bis

---

9) Wahrscheinlich ist der Beleg "ad amnem Sous prope Agadir n'Irir, 2.4.1934, leg. *Maire & Wilczek 239* (P)" als Isotypus anzusehen.

lanzettlich; Blütenstiele 1-2 mm lang. **Kelche** deutlich zweilippig; Röhre 3-4,5 mm lang und 2-3,5 mm breit; Zähne schmalelliptisch zugespitzt, Innenseite sehr dicht mit dünnen, kurzen, ± fest anliegenden Haaren besetzt; zwei obere Zähne 2,8-3,5 mm lang und 1-1,4 mm breit, meist kürzer als die Röhre, deutlich länger und breiter als die unteren Zähne und von diesen durch eine breite Ausrandung getrennt; drei untere Zähne 2-2,8 mm lang und 0,7-1,2 mm breit. **Krone** gelb, mit dunkler Fahnennervatur, völlig kahl. **Fahne** 11,7-12,3 mm lang; Platte 6-6,5 mm breit, breiteiförmig bis annähernd kreisrund, ± stumpf, unten undeutlich in den breitkeilförmigen Nagel übergehend. **Flügel** 10,7-11,5 mm lang; Platte 8-9 mm lang und 2,5-3 mm breit, meist schmallänglich, gerundet; Öhrchen 1-1,3 mm lang; Nagel 3 mm lang. **Schiffchen** 11-12,5 mm lang, meist nicht länger als die Fahne; Platte 8-9,7 mm lang und 3-3,4 mm tief, länglich, in sich gekrümmt, mit einer etwa rechtwinklig gebogenen Unterkante, allmählich in einen langen, schmalen, ± spitzen Schnabel auslaufend; Nagel 3 mm lang. **Staubfadenrinne** 5,5-6,5 mm lang. **Fruchtknoten** 0,5 mm lang gestielt, fast kahl, nur am vorderen Ende der Bauchnaht spärlich kurz behaart; Griffel 6,5-7,8 mm lang; Zahn 0,5-0,7 mm lang; Griffelende nach der Gabelung 1,3-1,8 mm lang. **Frucht** 10-30 mm lang und 1-2,5 mm dick, meist kahl, nur ab und zu am vorderen Ende der Bauchnaht spärlich behaart, gerade, ± zylindrisch, meist ungegliedert, dunkelbraun, selten grünlich, bisweilen mit heller Rückenlinie. **Samen** 1,4-1,6 mm lang und 1,2-1,4 mm breit, fast kugelrund bis breitelliptisch, dunkelbraun oder gelbbraun und meist schwarz gesprenkelt, mit glatter, glänzender oder matter Oberfläche.

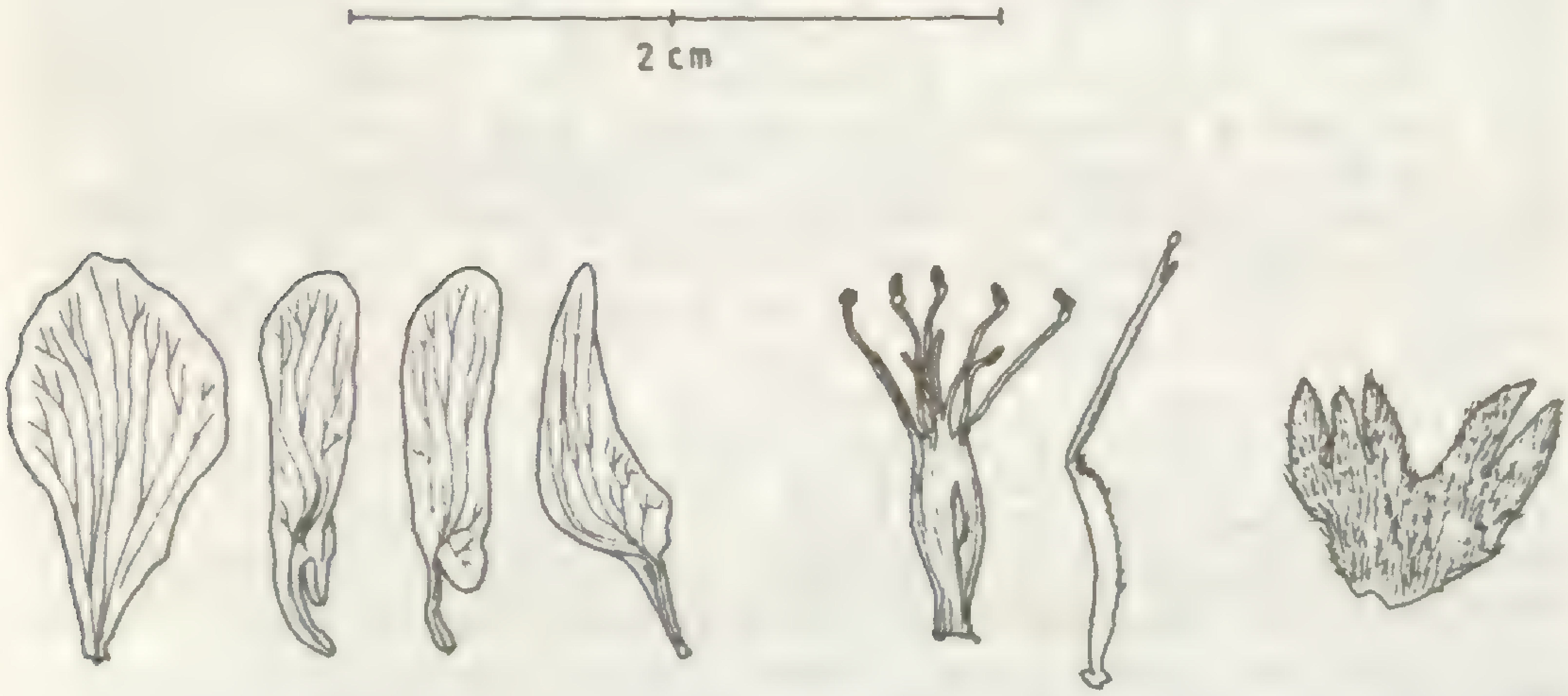


Abb. 15: *L. pseudocreticus:* Blütenpräparat

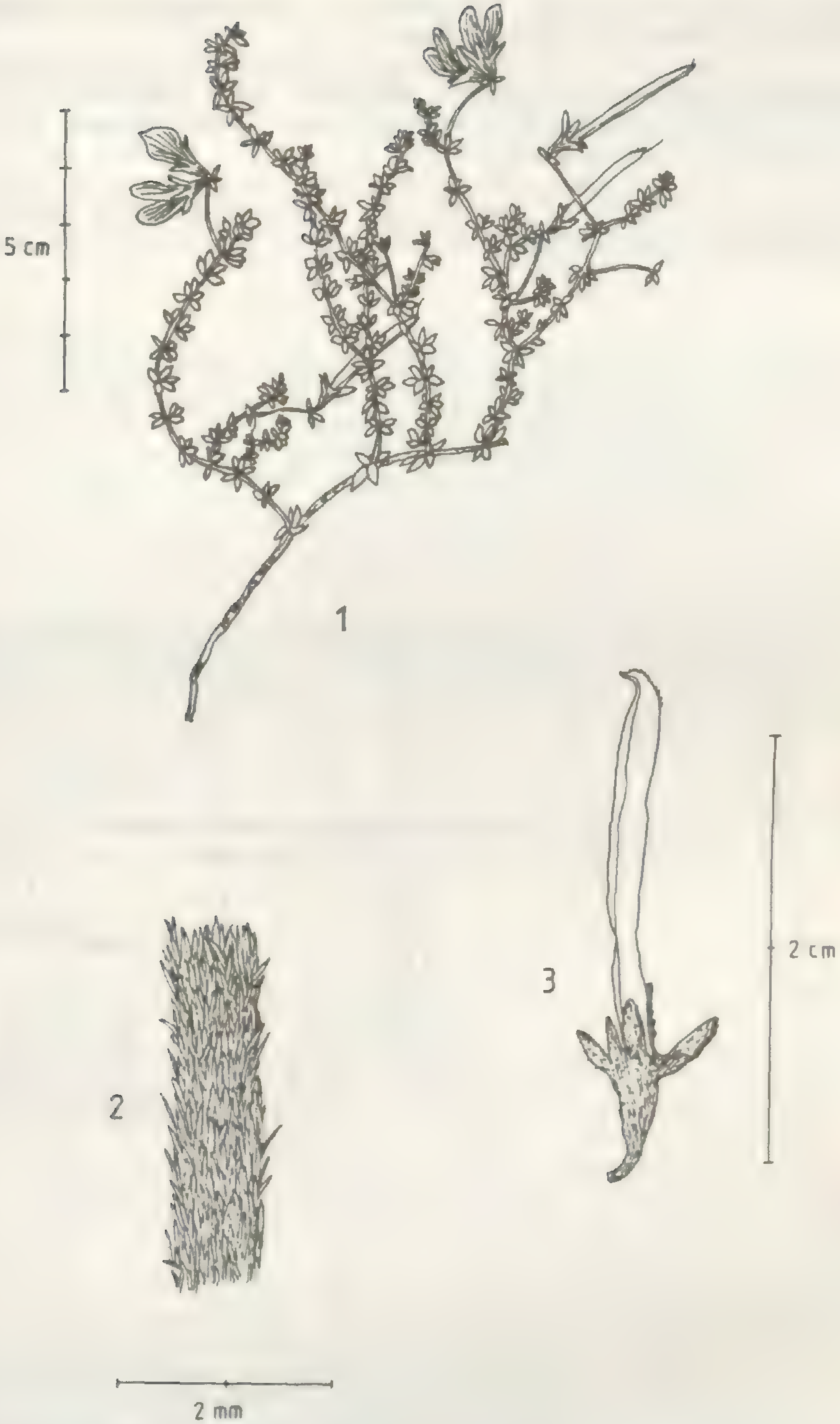


Abb. 16: *L. pseudocreticus:* 1: Habitus; 2: Stengelbehaarung; 3: Hülse

Blütezeit: April bis Mai (Dezember). Vorkommen: Sandböden und felsige Hänge in Küstennähe.

Verbreitung: Südwest-Marokko: entlang der Küste nördlich Cap Rhir bis zur Mündung des Oued Sous, Anti Atlas im Gebiet um Tafroute (Karte 7).

Karte 7: Verbreitung von *L. pseudocreticus*

Gesehene Belege

Marokko: Prov. d'Agadir: Imessouane, 23.12.1946, *Ch. Sauvage 1659c* (MPU, P) - Pentes rocailleuses pr=s de la mer, Région d'Agadir, 29.7.1938, *A. Dubuis* (MPU) - dto., 29.7.-1938, *L. Faurel* (MPU) - ad amnem "Sous" prope Agadir n'Irir, 2.4.1934, *R. Maire & E. Wilczek 239* (P) - Mündung des Oued Sous, Nordufer, ca. 10 m, 2.5.1989, *D. Podlech 45715* (Herb. PODL.) - Tazeroualt, 17.5.1889, *Ibrahim* (MPU).

Anmerkungen

Neben seinen meist kleinen Blättchen, seinen zumindest zur Blütezeit kürzeren, lanzettlichen Brakteen und seinen meist längeren Blütenstandsstielen gibt es ein eindeutiges Merkmal, das *L. pseudocreticus* von *L. assakensis* trennt, nämlich die Art der Behaarung. Die dicht stehenden, ± fest anliegenden, stengelaufwärts zeigenden Haare verleihen der Pflanze ein deutlich anderes Erscheinungsbild und ermöglichen ihre Behandlung als eigene Art.

Das Verbreitungsgebiet an der atlantischen Küste nördlich Cap Rhir bis zur Sous-Mündung sowie im Anti-Atlas zeigt ähnliche Schwerpunkte wie dasjenige von *L. assakensis*. Maire führt jedoch auch Rio de Oro in der Spanischen Sahara als Fundort von *L. pseudocreticus* auf (Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 30: 340. 1939).

Vom nahe verwandten *L. chazaliei* unterscheidet sich die Art durch große Blüten und völlig kahle Fahnen.

4. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersucht die in Marokko vorkommenden Arten von *Pedrosia* bezüglich ihrer geographischen Verbreitung und besonders hinsichtlich der Unterscheidung voneinander. Als taxonomisch wichtige Merkmale erweisen sich dabei die Behaarung sowie Blüten- und Fruchtkennzeichen.

Die frühere Varietät *L. maroccanus* Ball. var. *eriosolen* Maire erhält durch Umkombination die Rangstufe einer eigenen Art. *L. ifniensis* Caball. dagegen wird zu *L. assakensis* gestellt.

Den somit sieben Arten sind ausführliche Beschreibungen und Synonymielisten beigefügt; die Synonyme wurden wie die Artnamen sofern möglich typifiziert.

Die Punktekarten erleichtern den Überblick über die Verbreitung der behandelten Taxa; deren Areale bleiben ohne Ausnahme auf das Festland beschränkt.

Eine endgültige Klärung der Beziehungen einzelner Sippen zu denjenigen auf den makaronesischen Inseln kann jedoch nur

durch eine umfangreiche Bearbeitung der dortigen Gruppen von *Pedrosia* erreicht werden.

Literaturverzeichnis

BALL, J., 1873: Descriptions of some new Species, Subspecies and Varieties of Plants collected in Marocco by J.D. Hooker, G. Maw and J. Ball. - J. Bot. N. S. 2: 267-273; 296-307; 332-335; 364-374.

- 1878: Spicilegium Florae maroccanae. - J. Linn. Soc., Bot. 16: 281-772.

BATTANDIER, J.A., 1900: Résultats botaniques de la Mission Flamand du 20 Novembre 1899 au 20 Mars 1900; Observations et Récoltes de M. Joly. - Bull. Soc. Bot. France 47: 241-253.

- & TRABUT, L., 1911: Contribution a la Flore du Pays des Touaregs. - Bull. Soc. Bot. France 58: 669-677.

BOISSIER, P.E., 1838: Elenchus Plantarum novarum minusque cognitarum quas in Itinere Hispanico legit Edmundus Boissier. Gen=ve.

- 1839-1845: Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne 2. Paris.

BOISSIEU, H.de, 1896: Contribution a la connaissance du Littoral saharien. Etude sur la Flore du Cap Blanc. - J. Bot. (Morot) 10: 218-221.

BOLLE, C.A., 1892: Florula Insularum olim Purpurariarum, nunc Lanzarote et Fuertaventura cum minoribus Isleta de Lobos et la Graciosa in Archipelago canariensi. - Bot. Jahrb. Syst. 14: 230-257.

BRAMWELL, D. & BRAMWELL, Z., 1974: Wild Flowers of the Canary Islands. London & Burford.

BRAND, A., 1898: Monographie der Gattung Lotus. - Bot. Jahrb. Syst. 25: 166-232.

BROTERO, F. de Avellar, 1804: Flora lusitanica. Lisboa.

HANSEN, A. & SUNDING, P., 1985: Sommerfeltia 1. Flora of Macaronesia. Check-list of vascular Plants. Ed. 3. Oslo.

HOLMGREN, P.K., KEUKEN, W. & SCHOFIELD, E.K., 1981: Index Herbariorum. Part I. - The Herbaria of the World. Ed. 7. Regnum Veg. 106. Utrecht, Antwerpen, The Hague & Boston.

JAHANDIEZ, E. & MAIRE, R., 1932: Catalogue des Plantes du Maroc 2. Alger.

- 1934: Catalogue des Plantes du Maroc 3. Alger.

KUNZE, G., 1846: Chloris austro-hispanica. E Collectionibus Willkommianis, a M. Majo 1844 ad Finem M. Maji 1845 factis, composuit G. KUNZE in Univ. Lipsiensi Botan. Prof. Flora 29: 625-640; 641-656; 673-686; 689-704.

LANGE, J., 1865: Pugillus Plantarum imprimis hispanicarum 4. - Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. Foren. Kobenhavn: 30-204.

LOWE, R.T., 1856: Species Plantarum Maderensium quaedam novae, vel hactenus ineditae, breviter descriptae; auctore R.T. Lowe, A.M. Hooker's - J. Bot. Kew Gard. Misc. 8: 289-302.

- 1861: A List of Plants observed or collected at Mogador and its immediate Environs during a few Days' Visit to the Place in April 1859; with Notes and Observations. - J. Linn. Soc., Bot. 5: 26-45.

- 1868: A manual Flora of Madeira. London.

MAIRE, R., 1926: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 11. - Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc 15: 1-58.

- 1928: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 12. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 19: 29-66.

- 1929: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 16. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 20: 171-220.

- 1931: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 17. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 22: 30-72.

- 1935: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 23. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 26: 184-234.

- 1936: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 24. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 27: 203-269.

- 1937: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 25. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 28: 332-388.

- 1938: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 26. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 29: 493-458.

- 1939: Contributions a l'Etude de la Flore de l'Afrique du Nord 28. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 30: 327-370.

MAIRE, R., WEILLER, M. & WILCZEK, E., 1935: Sertulum austro-maroccanum. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 26: 120-122.

MURRAY, R.P., 1897: Notes on Species of Lotus & Pedrosia. - J. Bot. 35: 381-387.

NEGRE, R., 1961: Petite Flore des Régions arides du Maroc occidental 1. Paris.

OZENDA, P., 1977: Flore du Sahara. Ed. 2. Paris.

PAUNERO, E., 1951: Species novae de A. Caballero. - Anales Inst. Bot. Cavanilles 10, 1: 75-117.

QUEZEL, P. & SANTA, S., 1962: Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions désertiques méridionales 1. Paris.

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGES, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A., 1968: Flora europaea 2. Cambridge.

WEBB, P.B. & BERTHELOT, S., 1836-1850: Phytographie canariensis. - In: Histoire naturelle des Isles Canaries 3 (2). Paris.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 569-573	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Ein neuer Hahnenfuß der Sektion Ranunculastrum aus Zentralspanien

von

J. GRAU, E. BAYER & G. LÓPEZ GONZÁLEZ

Mit den bisher bekannten und in Band I der "Flora Iberica" beschriebenen Arten von *Ranunculus* sect. *Ranunculastrum* ist die Formenfülle dieser bisher stark vernachlässigten Gruppe auf der Iberischen Halbinsel noch nicht erschöpft. Seit einigen Jahren werden daher am Institut für Systematische Botanik der Universität München Populationen von Vertretern dieser Gruppe, vorzugsweise aus Spanien, kultiviert. Diese Sammlung wurde zusammengetragen und wird ständig erweitert, um besonders die Variationsbreite von *Ranunculus paludosus* s.l. zu erfassen und sie bildet die Grundlage für unsere gemeinsamen Studien an der Gattung *Ranunculus*. In dieser Kollektion befindet sich seit einigen Jahren ein kleiner Hahnenfuß, der ursprünglich nur in wenigen Exemplaren vorlag. Diese Aufsammlung wurde vermehrt und über mehrere Jahre beobachtet. Dabei stellte sich heraus, daß alle Pflanzen konstant in einigen wichtigen Merkmalen von *R.paludosus*, auch bei einer weiten Interpretation seines Umfangs, abweichen. Eine Beschreibung als eigene Art ist daher jetzt unumgänglich. Einen zusätzlichen Anstoß gab seine in dieser Gruppe seltenere Chromosomenzahl von 2n = 16.

Herrn Dipl. Biol. Robert VOGT danken wir für die Überlassung des lebenden Pflanzenmaterials. Die Untersuchung wurde mit der dankenswerten Unterstützung des Programms "Acciones Integradas Hispano-Alemanes" des DAAD durchgeführt.

Ranunculus supracondemiensis Grau, Bayer & López, spec.nov.

Typus: Guadalajara. Hochebene südlich der Sierra de Pela, Condemios de Arriba - Campisabalos. 30 TVL 8767, ca 1300 m, Kalk. cult. & leg. *J. Grau* 8.4.1988, Kulturnr. *Ra - 9* ; lebendes Material gesammelt von *R. Vogt*. (Holotypus M, Isotypus MA, Herbar GRAU).

Planta perennis gracilis ad 12 cm alta, estolonosa ex axillis foliorum basalium prolifera, caulibus 1 ad 3, basaliter

Abb. 1: *Ranunculus supracondemiensis*, Habitus

fibrosa et grumis ad 5 mm longis praedita. Caulis erectus, adpresse hirsutus, simplex et uniflorus, aphyllus. Folia omnia basalia, folia primigena parva indivisa crenata, florendi tempore emarcida, sequentia tripartita, cetera decomposita, lamina ad 2 cm longa et 1 cm lata, petiolo ad 4 cm longo. Lamina foliorum divisorum ambitu ovoidea, lobis ovoideis vel lanceolatis ad 2 mm latis crenatodentatis adpresse hirsutis. Flores citrini ad 3 cm lati. Sepala adpresse hirsuta lanceolata ad 9 mm longa et ad 3 mm lata petalis adpressa vel caduca. Petala ad 14 mm longa et 8 mm lata, obovoidea, nectario emarginato. Stamina ad 9 mm longa, toro aequantia. Carpella ad 2 mm longa laxe et breviter hirsuta rostris ad 0,7 mm longis distinctis ± curvatis. Torus glaber ad 6 mm longus. Numerus chromosomatum 2n = 16.

Abb. 2: Blätter von *Ranunculus supracondemiensis*, a-d erste vergängliche Blätter oder Blätter von jungen Tochterrosetten, e-h frühe, voll ausgebildete Blätter, i-k späte, voll ausgebildete Blätter.

a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
1cm

Ranunculus supracondemiensis ist bisher nur von einem Fundort aus der Prov. Guadalajara bekannt. Er unterscheidet sich von dem vielgestaltigen Rest des in Spanien weitverbreiteten *R. paludosus* s.l. durch seine auffallend kleine und zarte Gestalt, die in deutlichem Gegensatz zu den vergleichsweise großen, zitronengelben Blüten steht, durch den immer einblütigen, blattlosen Stengel und durch seinen charakteristischen Blattschnitt. Nur die ersten, vergänglichen Blätter sind ungeteilt, jedoch stets gekerbt (Abb. 2 a-d), ihnen folgen ein bis zwei dreiteilige Blätter mit deutlich gestieltem Mittelabschnitt (Abb. 2 f). Die folgenden und zur Blütezeit erhaltenen Blätter besitzen zunehmend stärker zerteilte Abschnitte mit zunächst eiförmigen (Abb. 2 f-h), bei den letzten auch mit lanzettlichen Fiedern (Abb. 2 i-k). Die letzten Blätter sind kleiner und schlanker und ihr Mittelabschnitt wird zunehmend dreiteilig. Bisher konnten an den kultivierten Pflanzen keine Ausläufer beobachtet werden; die Tochterpflanzen entstehen daher in den Achseln der untersten Laubblätter. Als diploide Art mit 2n = 16 Chromosomen hebt er sich zusätzlich von dem auf der Iberischen Halbinsel meist tetraploiden *R. paludosus* s.l. ab. *R. supracondemiensis* ist wohl als Sonderentwicklung auf der diploiden Stufe zu betrachten.

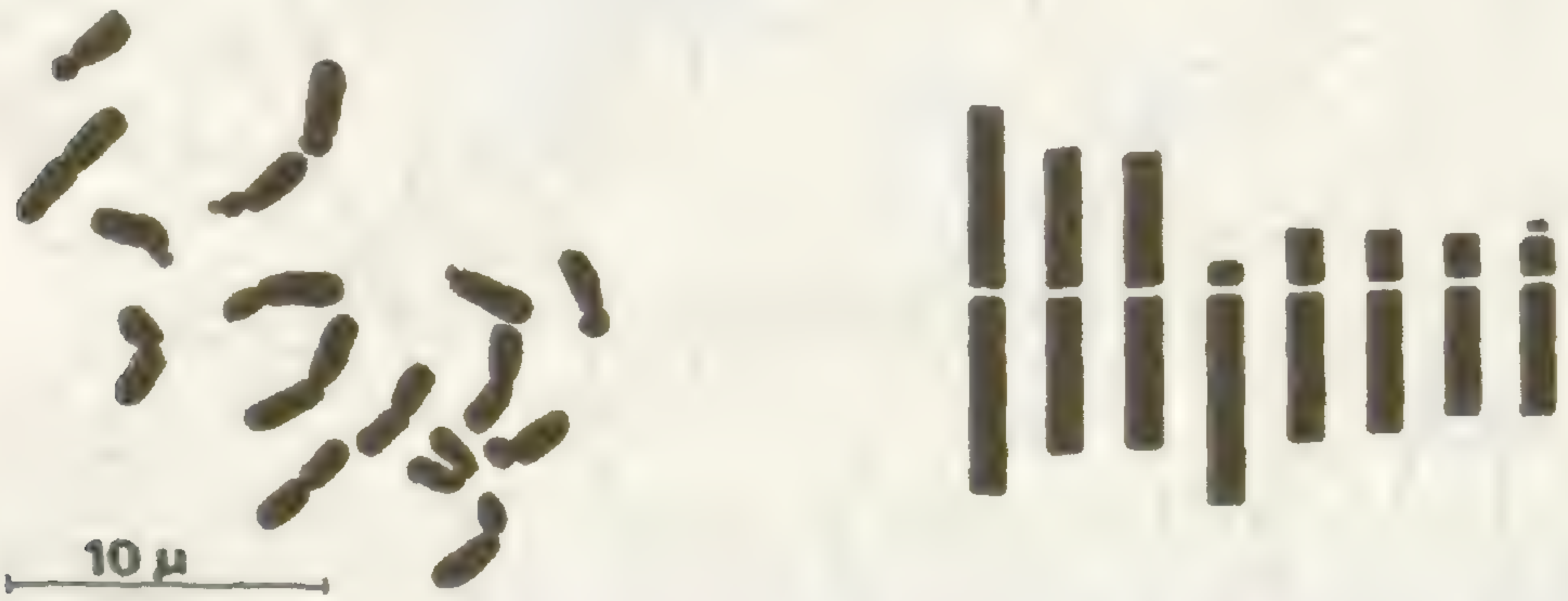


Abb. 3: mitotische Metaphaseplatte und Karyogramm von *Ranunculus supracondemiensis*.

Der Fundort der neuen Art ist dem äußersten östlichen Ende des "Sistema Central", also des kastilischen Scheidegebirges zuzurechnen. Dieser Bereich ist jedoch im Gegensatz zum Rest des Massivs aus Kalkgestein aufgebaut. Daraus ergibt sich auch eine charakteristische und spezielle Flora. Erst kürzlich wurden im gleichen Gebiet disjunkte Populationen von *Arenaria tetraquetra* L. ssp. *tetraquetra* gefunden, einer orophilen Sippe, die bisher nur aus den Pyrenäen bekannt war. In der Nähe des Fundortes unserer neuen Art, bei Grado del Pico wächst außerdem ein Endemit der Sierra Nevada, *Euphorbia nevadensis* Boiss. & Reuter.

Das Gebiet zeichnet sich im Sommer durch deutlich höhere Niederschläge aus und ermöglicht so dort anspruchsvolleren Arten höherer Lagen eine Existenz.

Zusammenfassung

Ein neue Art der Gattung *Ranunculus*, *R. supracondemiensis* aus Spanien wird beschrieben. Er ist bisher nur von einem Fundort in der Prov. Guadalajara bekannt. Er gehört zur sect. *Ranunculastrum* und unterscheidet sich vom nächstverwandten *R. paludosus* durch den immer einblütigen und blattlosen Stengel, die zitronengelben Blüten, die Gestalt und den Schnitt der Blätter und den zierlichen Habitus.

Resumen

Se describe una nueva especie del género *Ranunculus*, *R. supracondemiensis*, del que se conoce por el momento una sola localidad de la provincia de Guadalajara (España). Pertenece a la sect. *Ranunculastrum* y difiere del *R. paludosus* - especie más próxima - por el color amarillo limón de las flores, por la forma y grado de división de las hojas, por su porte más grácil y por sus tallos estrictamente unifloros y afilos.

Literatur

CASTROVIEJO,S. et al. 1986: Flora Iberica I - Madrid.

GRAU,J. 1984: Nomenklatorische Studien an *Ranunculus* L. sect. *Ranunculastrum* DC. von der Iberischen Halbinsel - Mitt. Bot. Staatssamml. München **20**: 51 - 60.

LOPEZ GONZALEZ, G. & NIETO FELINER, G. 1983: *Arenaria tetraquetra* L. s.str. en el Sistema Central (Sierra de Pela) - Anales Jard. Bot. Madrid **41**; 282-283.

RICO HERNANDEZ, E. & ROMERO MARTIN, T. 1988: Notes florístiques i corològiques 123-158 - Collect. Bot. **17**: 146-150.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 575-587	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Chemotaxonomic study of three Artemisia species growing in Sinai, Egypt

by

M. A. HELMY & M. H. GAZARA

(Botany Department, Faculty of Science, Suez Canal University)

ABSTRACT

A comparative chemotaxonomic study of three *Artemisia* species, *A. monosperma, A. judaica* and *A. herba alba* is presented. Eight forms of *A. monosperma*, growing in Wadi El-Arish (North Sinai) and the other two species growing in Wadi El-Sheikh and Wadi El-Talaa (Saint Catherine, South Sinai), respectively, were collected in the same growth season to eliminate the effect of ecological factors.

The chemical study comprised the preliminary phytochemical screening, investigation of total, watersoluble and acid-insoluble ash; carbohydrates; total nitrogen and amino acids; lipids; fatty acids and flavonoids. The results revealed that the eight forms of *A. monosperma* were greatly similar in their chemical composition. On the other hand, they differed qualitatively and quantitatively from the other two species, viz. *A. herba alba* and *A. judaica*. Therefore, the phytochemical results fully justified the systematic treatment.

INTRODUCTION

The genus *Artemisia* is of common use in folk medicine and in pharmaceutical preparations (BOULOS, 1983), and several compounds were isolated from its tissues. Most of these compounds are of medicinal interest. In this regard FAHMY et al. (1960) isolated four crystalline compounds from powdered leaves and flowering tops of *A. monosperma*. MAKSUDOV et al. (1962) determined the essential oils, organic acids, tannins, sugars, ash and tars in blooms of *A. scoparia*.

Many authors identified and isolated a great number of flavone compounds from different *Artemisia* species: RODRIGUEZ et al. (1972) from seven *Artemisia* taxa; SEGAL et al. (1973) from *A. herba alba*; KHAFAGY et al. (1979) from *A. monosperma*; GHAZOULY et al. (1984) and BACHA (1984) from *A. judaica* and SALEH et al. (1985) from *A. monosperma* and *A. herba alba*, SAYED et al. (1979) studied the fatty acids of *A. absinthium*, while LAIVANT and PROSKURNIKOVA (1965) studied the amino acids of the proteins of *A. rhodantha*, qualitatively, quantitatively, and their seasonal fluctuations during the developmental phases. GARRONE et al. (1973) examined the levels of free amino acids in *A. vulgaris* and *A. verlotorum*. Also, KHAMDMOV and CHAMSRKOV (1976) studied qualitatively the amino acids in *A. diffusa*, *A. halophila* and *A. turanica*. HAMMOUDA et al. (1978) isolated an acetophenone derivative and coumarins from *A. monosperma*.

ALEKSEEVA (1962) studied the metabolism of carbohydrates in *A. turanica* in various soils under desert conditions. MAKI (1968) isolated hemicellulose from leaves of *A. capillaris*. On the other hand, GARRONE et al. (1973) examined the levels of soluble carbohydrates in *A. vulgaris* and *A. verlotorum*.

A critical taxonomical revision was realized by GAZARA (1987) for *Artemisia* species growing in Sinai and known earlier by TÄCKHOLM (1974). In this revision, it was possible to distinguish between different *Artemisia* species according to vegetative, head as well as floral characters. The following key was made by GAZARA (1987).

1.a Heads homogamous, oblong, tapering at base .... *A. herba alba*

1.b Heads heterogenous, hemispherical to oblong-ovate, mot tapering at base 2

2.a Involucral bracts hairy, bisexual flowers fertile, 15-29 per head .... *A. judaica*

2.b Involucral bracts glabrous, bisexual flowers sterile, 3-9 per head 3

3. Heads ovate, 4 mm long, female flowers 2-6 per head .... *A. monosperma*

In the present study a chemotaxonomical investigation was carried out to compare the three *Artemisia* species, namely *A. monosperma*, *A. judaica* and *A. herba alba*, and between the eight different forms of the first species.

MATERIAL AND METHODS

The material used in the present investigation was obtained from *A. judaica, A. herba alba* and *A. monosperma* growing naturally in Sinai. The two first species were collected from South Sinai (Saint Catherine area). *A. judaica* was collected from Wadi El-Sheikh and *A. herba alba* from Wadi El-Talaa. The eigth different forms of *A. monosperma* (A1 - A8) were collected from Wadi El Arish, North Sinai. The plant samples of the three species were collected at the same grwoth season. The shoots were manually cleaned, dried in an oven at 50 C and reduced to fine powder.

The preliminary phytocehmical screening was carried out on the powdered dried shoots of the three different species of *Artemisia*. This included testing for volatile oils (BALBAA et al. 1981), tannins (A.O.A.C., 1975), unsaturated sterols (BRIESKORN et al. 1961), flavonoids (WALL et al. 1954 and BALBAA et al. 1981), glycosides and/or carbohydrates (VOGEL 1978), and saponins (WALL et al. 1954 and ABD EL MAKSOUD 1983).

The total ash, water-soluble ash as well as acid-insoluble ash were determined according to A.O.A.C. (1975) methodology, using two grams of the powdered air-dried shoots of the eight different of *A. monosperma* (A1 - A8), as well as *A. judaica* and *A. herba alba*.

The total carbohadrates were determined according to the A.O.A.C. (1975) method, and the sugar content was expressed as gram dextrose generally glucose per 100 gram dry weight. The qualitative investigation of the free and combined sugars was realized according to A.O.A.A. (1975) methods of analysis.

The total nitrogen content was determined by the microkjeldhal method (ALLEN et al. 1974). Amino acids and lipid contents were investigated according to ALLEN et al. (1974). Flavonoids were investigated according to A.O.A.C. (1975) and Bacha (1984) methodology. Finally, fatty acids were studied using gas - liquid chromatography according to A.O.A.C. (1975) methodology. The analysis was done by GCV chromatograph using the following conditions:

- Column	10 % PEGA
- Column temp.	70 C (initial temp.)
- Rate	8 C/min.
- Final temp.	190 C
- Final time	20 min.
- Chart speed	2 min./cm.
- N2	30 ml/min.
- H2	33 ml/min.
- Air	330 ml/min.

Table (1): Preliminary phytochemical screening of shoots of thress species of *Artemisia*

Test	Species		
	A. monosperma (A1-A8)	*A. judaica*	*A. herba alba*
Volatil oils	+ ve	+ ve	+ ve
Tannins	- ve	- ve	- ve
Unsaturated sterols	+ ve	+ ve	+ ve
Alkaloids	- ve	- ve	- ve
Flavonoids	+ ve	+ ve	+ ve
Gylcosides and/or	+ ve	+ ve	+ ve
Carbohydrates	+ ve	+ ve	+ ve
Saponins	+ ve	+ ve	+ ve

RESULTS AND DISCUSSION

Investigation of plant constituents:

The principal chemical constituents were studies in order to compare between the eight forms of *A. monosperma* on one hand and between the three *Artemisia* species on the other hand. It can be concluded from Table (1) that all the three species of *Artemisia* contained volatile oils, carbohydrates and/or glycosides, flavonoids, sterols and saponins. Negative results were obtained for tannins and alkaloids in all of them.

Results presented in Table (2), revealed that the percentages of total ash content were approximately similar in different forms of *A. monosperma* ranging between 7.5 and 8.0 g.%. On the other hand the percentages were 7.5. and 5.5 g.% in *A. judaica* and *A. herba alba* respectively. It is clear also that water-soluble ash content in *A. monosperma* were approximately similar in different forms ranging between 3.5 and 4.0 g.%. Obviously, the records were 4.0 and 2.5 g.% in *A. judaica* and *A. herba alba* respectively. Results also clarified that the acid-insoluble content of different forms of *A. monosperma* ranged between 0.5 and 1.0 g.%. *A. judaica* and *A. herba alba* on the other hand had higher values of 2.8 and 2.3 g.% respectively (Table 2).

It is clear that the eight forms of *A. monosperma* had similar contents of total ash as well as water-soluble and acid-insoluble ash content. These contents differed from those ot the other two *Artemisia* species. Although the total ash and water-soluble ash of *A. judaica* were similar to those of *A. monospermam* the acid-insoluble ash was much higher. The contents of the three types of ash in *A. herba alba* differed from those of the other two species.

Results presented in Table (2) clearly show that the total carbohydrate contents of the studied *Artemisia* species belonging to *A. monosperma* (A1 - A8) attained values that ranged between 0.83 and 0.879/100 g. dry matter. On the other hand, data collected for *A. judaica* and *A. herba alba* indicated higher values (2.42 & 2.60) g.% respectively).

The qualitative study of sugars presents in the three studied species using paper chromatography (Table 3) revealed that *A. monosperma* with all different forms contained galactose. The other two species, namely *A. judaica* and *A. herba alba* contained mannose. All the forms of *A. monosperma* differed from the other two *Artemisia* species.

Table (2) A: Quantitative Analysis of the three *Artemisia* species

Species / Characters	A. monosperma								A.ju-daica	A.herba alba
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8		
Total Ash (g.%)	7.5	7.5	7.5	8.0	7.5	8.0	8.0	7.5	7.5	5.5
Water Soluble Ash (g.%)	4.0	4.0	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.5
Acid - Insoluble Ash (g.%)	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	2.8	2.3
Total Carbohydrates as g.% glucose	0.87	0.83	0.83	0.83	0.87	0.87	0.87	0.83	2.42	2.60
Total Nitrogen content g./100g. plant material	0.286	0.276	0.286	0.286	0.286	0.276	0.276	0.276	0.332	0.350
Percentage of alcoholic extract (crude flavones)	3.28	3.31	3.37	3.24	3.28	3.28	3.37	3.28	0.50	0.40
Total Lipid content g.%	15.4	15.4	14.2	15.4	14.2	15.4	14.2	14.2	10.2	8.2

Results in Table (2) also show that the amounts of the total nitrogen content attained their maximum values in *A. judaica* (0.332 g%) and *A. herba alba* (0.350 g.%) that decreased remarkably in the eight forms of *A. monosperma* (0.276-0.286 g.%).

The results of total lipid content (Table 2) estimated quantitatively in the different forms of *A. monosperma* (A1 - A8) indicated values that ranged between 14.2 to 15.4 g.%. On the other hand, both *A. judaica* and *A. herba alba* indicated lower values of 10.2 and 8.2 g.% respectively.

The percentages of the alcoholic extract, containing total flavones, were also compared (Table 2). It is evident that the crude total flavonoid content of the eight forms of *A. monosperma* were similar, ranging from 3.24 to 3.31 g.%; however *A. judaica* contained only 0.5 g.%; nevertheless *A. herba alba* contained the least amount of flavonoids (0.14 g.%).

The results of the qualitative study of amino acids in the three studied species using paper chromatography (Table 3) revealed that *A. monosperma* with all its different forms contained lysine, asparagin, aspartic acid, glutamic acid, alanine, tyrosine, methionine and leucine. On the other hand, *A. judaica* contained lysine, aspartic acid, glutamic acid, alanine, tyrosine, valine, and leucine; while *A. herba alba* contained cystine, lysine, asparagin, serine, alanine, valine and isoleucine.

Considering the qualitative investigation of flavonoids (Table 3) *A. monosperma* contained quercetin 3-glucoside, quercetin 3-rutinoside, quercetin 5-glucoside, insorhamnetin 5-glucoside, patuletin 3-rutinoside, acacetin 7-glucoside, acacetin 7-rutinoside, vicenin -2, lucenin and methylated aglycones as reported by SALEH et al. (1985). Differently, *A. judaica* contained chrysoerial 7-rutinoside, leutulin, cirstakogenin (BACHA 1984). Finally, *A. herba alba* contained quercetin 3-glucoside, quercetin 3-rutinoside, patuletin 3-glucoside, patuletin 3-rutinoside, isovitexin, vicenin -2 schaftoside, isoschaftoside and methylated aglycones (SALEH et al. 1985). These results clarify the presence of different flavones in the three *Artemisia* species. The results also show that the eight forms of *A. monosperma* contain the same flavones, and differ from the other two species.

The resulty presented in Table (4) reveal the presence of the following fatty acids in the eight forms of *A. monosperma*: octanoic, capric, lauric, tridecanoid, myristic, pentadecanoic, palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic and arachidic acids. It is also clear that *A. judaica* contained a group of fatty acids similar to that of *A. monosperma*, with the difference that undecanoic acid is present, while octanoic and arachidic acids are absent. On the

Table (3): Qualitative analysis of Carbohydrates, amino-acids, flaronoids and fatty acids of the three *Artemisia* species

Species / Characters	*A. monosperma*								*A. judaica*	*A. herba-alba*
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8		
Carbohydrates										
Galactose	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Mannose	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Amino acids										
Cystine	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Lysine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aspargine	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Aspartic acid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Glutamic acid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Serine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Alanine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tyrosine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Methionine	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Valine	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Leucine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Isoleucine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
***Flavonoids**										
Quercetin 3-glucoside	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Quercetin 3-rutinoside	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Quercetin 5-glucoside	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Isorhamnetin 5-glucoside	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Patuletin 3-glucoside	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Paluletin 3-rutinoside	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Acacetin 7-glucoside	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Acacetin 7-rutinoside	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Isovitexin	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Vicenin - 2	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Schaftoside	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Isoschaftoside	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Lucenin - 2	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Methyaglycone	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Chrysoerial 7-rutinoside	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Leutulin	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Cirstakogenin	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Apigenin	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

* Identified by BACHA (1984) & SALEH et al. (1985).

Table (3) Qualitative analysis (Cont.)

Species / Characters	*A. monosperma* A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	*A. judaica*	*A. herba-alba*
Fatty acid esters										
Octanoic										
Octanoic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−
Capric	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Undecanoic	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Lauric	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tridecanoic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Myristic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pentadecanoic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Palmitic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stearic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oleic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linoleic	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linolemic	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+
Arachidic	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−

Table (4): Percentages of fatty acid esters of the three studied *Artemisia* species

Species / Fatty acid	*A. monosperma*								*A. judaica*	*A. herba-alba*
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8		
Octanoic	5.84	0.82	9.09	22.57	5.75	6.85	4.59	0.82		25.87
Capric	26.16	9.33	12.12	4.27	16.09	21.27	25.22	9.33	24.31	7.71
Undecanoic	-	-	-	-	-	-	-	-	2.78	-
Lauric	1.11	0.27	0.22	1.65	0.81	2.95	0.33	0.27	8.10	8.81
Tridecanoic	0.47	1.51	2.98	5.37	2.01	5.32	3.49	1.51	2.31	12.11
Myristic	3.96	0.96	1.5	2.20	2.76	11.82	2.18	0.96	3.86	5.50
Pentadecanoic	4.42	16.58	9.20	34.17	9.58	14.65	4.80	16.58	27.39	4.41
Palmitic	50.49	15.79	17.86	11.3	21.86	24.82	16.38	15.79	1.93	2.75
Stearic	0.32	1.57	2.71	1.65	1.53	0.83	0.76	1.57	3.70	1.47
Oleic	0.26	9.02	8.44	3.05	7.66	0.59	15.07	9.02	4.63	17.61
Linoleic	3.47	36.84	18.99	8.79	25.21	0.89	16.81	36.84	7.41	13.76
Linolemic	2.24	5.26	12.99	3.67	3.58	2.92	8.73	5.26	13.58	-
Arachidic	1.26	2.05	3.90	1.22	3.16	7.09	1.64	2.05	-	-

other hand *A. herba alba* contained octanoic, capric, lauric, tridecanoic, stearic, oleic, linoleic, acids, and was free of undecanoic, lineolenic and arachidic acids. These results show that the percentage of some fatty acids varies not only in the three *Artemisia* species, but also in the forms of *A. monosperma* (Table 4). It must be noted that the qualitative estimation of fatty acids esters by Gas Liquid Chromotography is strict since it depends on comparing the fatty acids by authentic samples. On the other hand, the quantitative estimation of some fatty acids by the same method may differ sinde the peak shape differs in operating conditions and injection technique.

It can be concluded that the eight forms of *A. monosperma* contain the same fatty acids, which differ from those of the other two species viz. *A. judaica* and *A. herba alba*.

From these results, it is clear that the eight forms of *A. monosperma* are greatly similar in their chemical composition. They differ qualitatively and quantitatively from the other two species, viz. *A. judaica* and *A. herba alba*. In this regard, the phytochemical study fully justifies the systematic treatment.

REFERENCES

ABD EL MAKSOUD, K.A., 1983: Ecological and phytochemical studies on one of the desert plants. M.Sc. Thesis, Fac. Sci., Al-Azhar Univ., Cairo, Egypt.

ALEKSEEVA, L.N., 1962: Metabolism of carbohydrates. Uzbeksk. Biol. Zhu., No 6, 13-19. (c.f. chem. abstr., L963, 58: 10505).

ALLEN, S.E., GRIM SHAW, H.M., PARKINSON, J.A. and QUARMBY, C., 1974: Chemical analysis of ecological materials, 1 st. Edition, P. 265. Blackwell Scientific Publications, London.

Association of Official Agriculture Chemists (A.O.A.C.) 1975: Official Methods of Analysis, 12 th Ed., Washington DC., USA.

BACHA, R.M., 1984: Chemical constituents of *A. judaica*. Ph.D. Thesis, Chem. Dep., Fac. of Science, Suez Canal University.

BALBAA, S.I., HILAL, S.M. and ZAKI, A.Y.; 1981: Medicinal Plant Constituents. General Organization for Universits and School Books, Cairo, Egypt. P. 23-25, 279-280, 312-314, 366-367, 379-397.

BOULOS, L., 1983: Medicinal Plants of North Africa. Algonac. Michigan: Reference Publications Inc. P. 55, 57.

BRIESKORN, G.H., KHUGER, K. and POLONIUS, W., 1961: Triterpenes and sterols in leaves of *Salvia triloba* and *Pyrus malus*. Pharm.; 29: 389-391.

CHANDRASEKHARAN, I., KHAN, H.A. and GHANIM, A., 1981: Flavonoids of *A. scoparia.* Planta Medica, 43 (3): 310-311.

FAHMY, I.R., AHMED, Z.F. and ABDEL MONEIM, F., 1960: A phytochemical investigation of *A. monosperma.* J. Pharm., United Arab Republic, I, No. 1: 83-95.

GARRONE, A., LOMBARD, V., POLDINI, L., ROSSETTI, V., SCIONA, T. and TOURN, M.L., 1973: Botanical and chemotaxonomic study of *Artemisia vulgaris* and *A. verlotorum.* Bot. Ital., 15: 22-23.

GAZARA, M.H., 1987: Taxonomic revision and phytochemical study on *Artemisia* species growing in Sinai. M.Sc. Thesis, Bot. Dept., Fac. Sci. Suez Canal University, Egypt.

GHAZOULY, D., MAGED, G. and OMAR, A.A., 1984: Flavonoid constituents of *A. campestris.* Fitoterapia; 55 (2): 115-116.

HAMMOUDA, F.M., RIZK, A.M., ISMAIL, S.I. and HASSAN, N.M., 1978: Isolation of an acetophenone derivative and coumarins from *Artemisia monosperma* Del. Fitoterapia, vol. XLIX - N 2: 53-55.

KHAFAGY, S.M., EL-GHAZOOLY, M.G. and METWELLY, A.M., 1979: Isolation and characterization of two methoxylated flavones from *A. monosperma.* Pharmazia; 34 (11): 748-749.

KHAMAMOV, I.KH. and CHAMSRKOV, S.-KH., 1976: Amino acid composition of some fodder species of wormwood (*Artemisia*). Inst. Samarkand, USSR. Akad. Nauk. Uzb.; I: 40-42. (c.f. chem. Abstr. 1977, 80: 118290).

LAIVANT, A.S. and PROSKURNIKOVA, T.A., 1965: Dynamics of amino acids in the proteins of *A. rhodantha.* Obmen Veshchestv U. Zhivotn. Bost., Akad. Neuk kirg. SSR. 164: 73-88 (c.f. chem. abstr. 1965, 63: 12002 g.).

MAKI, M., 1968: Isolation of hemicellulose from leaves of *A. capillaris.* Sato, Yukio, Eiyo to Shokuryo; 20 (5): 378-381. (c.f. chem. abstr. 1968: 69: 1899m.

MAKSUDOV, N.KH., POGORELKO, I. P. and YULDASHEV, P. KH., 1962: A chemical investigation of *A. scoparia.* Usbeksk. Khim. Zh. 6, (5): 84-86. (c.f. chem. abstr., 1963, 58: 10514h.).

RODRIGUEZ, E., CARMEN, N.J., VENDER, V.G., MEREYNOIDES, J.H., MARBY, T.J., IRWIN, M.A. and GEISSMAN, T.A., 1972: Methoxylated flavonoids from *Artemisia* species. Phytochemistry 11 (12): 310-314.

SALEH, N.A.M., EL NEGUMY, S.I., ABD ALLA, M.F., ABOU ZAID, M.M., DELLAMONICA, G. and CHOPIN, J. 1985: Flavonoid glycosides of *A. monosperma* and *A. herba alba.* Phytochemistry 24 (1): 201-203.

SAYED, DARWISH, M., EL SHAMY, A.M., SOLIMAN, F.M. and EL SHABRAWY, 1979: Study of fatty acids of *A. absinthium.* Bull. Fac. Pharm. 16 (1). 85-98.

SEGAL, R., COHEN, D., SOKOLOFF, S. and ZAITSCHEK, D.V., 1973: New flavone frome *A. herba alba*. Lloydia 36 (1), 103-105. (c.f. chem. abstr. 1973; 79, 29521n).

TACKHOLM, V., 1974: Students Flora of Egypt, Cairo Univ. 2 nd Edition. Cooperative Printing Co. Beirut. p. 579-581.

VOGEL, A.I.: A Textbook of Practical Organic Chemistry. 4 th Ed. p. 1078.

WALL, M. E., KREIDER, M. M., KREMSON, C. F., EDDY, G. R., WILLIAMM, J. J., COVELL, D. S. and GENTRY, H. S.: 1954: Steroidal sapogenins. VII. Survey of plants for steroidal saponins and other constituents. Jour. Pharm. Soc. 43: 1-3.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 589-597	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Ranunculus millefolius Banks & Sol. - neu für Marokko

von

J. GRAU

Trotz der sehr detaillierten Behandlung von *Ranunculus* sect. *Ranunculastrum* durch MAIRE in seiner Flore de l'Afrique du Nord (1964) ist Material aus diesem Bereich nur schwer bestimmbar. In zwei von PODLECH geleiteten Exkursionen nach Marokko war auf meinen Wunsch hin insbesondere lebendes Material aus diesem Verwandtschaftsbereich gesammelt worden, mit der Hoffnung, etwas über die Zusammenhänge der südspanischen *Ranunculus* Arten dieser Gruppe zu erfahren. Unter diesem Material erinnerten besonders Pflanzen aus dem Mittleren Atlas stark an den spanischen Endemiten *R. pseudomillefoliatus* Grau sowie an *R. millefoliatus* Vahl selbst, dieser im mediterranen Raum weiterverbreiteten Art. Eine genaue Prüfung ergab jedoch, daß keine der beiden Arten mit den marokkanischen Pflanzen identisch ist, diese vielmehr eine völlige Übereinstimmung mit *R. millefolius* Banks & Sol. zeigen und zwar in der Form, wie diese Art im Libanon auftritt. Der Hinweis auf diese bemerkenswerte Disjunktion gibt gleichzeitig die Möglichkeit, eine genauere Darstellung der Eigenschaften von *R. millefolius* zu liefern.

Untersuchtes Material:

Marokko: Meknès: Cerca de Michlifene, prados sobre suelo esquelético, substrato calizo, *Fernandez Casas 4927*, 22.5. 1981 - Prov. de Meknès: Mittlerer Atlas, 3 km W der Paßhöhe Tanout-ou-Fillali an der Straße von Khenifra nach Midelt (P 33), 1900 - 2000 m; Kalkfelsen, 5° 27' W - 32° 40' N; *Podlech 43163* 25.4.1987 (Herbar Podlech) - Prov. Meknès: Mittlerer Atlas, 14 km SE Azrou an der Straße nach Midelt (P 21), Zedernwald, 1750 m, *Förther* 1987 (Herbar Förther) - Prov. de Meknès: Mittlerer Atlas, Ifrane, Ortsausgang an der Straße nach Boulemane (S 309), 1680 m; Kalkfelsen, Wiesen, 5° 07' W - 33° 31' N, *Podlech 43296* - Prov. de Meknès: 4 km SE Moulay - Bouazza, an der Straße nach Aguelmouss (2513), 1030 m, steinige Flächen, 6° 11' W - 33° 13' N,

Abb. 1: *R. millefolius* ssp. *hierosolymitanus* Habitus - Marokko. Kulturnr. RAN-43

Abb. 2: Blätter von *R. millefolius* ssp. *hierosolymitanus* a. ausgewachsenes Blatt; b,c: erste Rosettenblätter. Marokko, RAN-43

Podlech 46187, 7.5.1989 (Herbar Podlech) - Prov. Temara Skhirab; An der Straße Maaziz nach Oulmes (2516) 3 km W der Abzweigung nach Oulmes les Thermes, 925 m, Felsen, 6° 05' W - 33° 27' N, *Podlech 46266*, 8.5. 1989 (Herbar Podlech).

Kultiviertes Material Marokko: Prov. Meknès: Mittlerer Atlas, 3 km W der Paßhöhe des Tanout-ou-Fillali an der Straße Beni Mellal - Midelt (P 33), Kalk, 2000 m, leg. *Vogt 5844*, Kulturnr. RAN-40 - Prov. Er Rachidia: Mittlerer Atlas, Midelt - Azrou (P 21), 3 km S des Col du Zad, Kalk, 2100 m, leg. *Vogt 5894*, Kulturnr. RAN-41 - Prov.Er Rachidia: Mittlerer Atlas, Midelt- Azrou (P 21), 4 km N der Paßhöhe, steinige Hänge und feuchte Wiese in der weiteren Umgebung der Quelle kurz vor dem Lac Sidi Ali 2100 m *Vogt 5901*, Kulturnr. RAN-42 - Prov. Meknès: Mittlerer Atlas, 14 km SE Azrou an der Straße nach Midelt (P 21), Zedernwald, 1750 m *Vogt 5912*. Kulturnr. RAN-43 - Prov. Meknès. Mittlerer Atlas, Azrou - Ifrane (P 24), lichter *Quercus*-Wald an der Abzweigung nach Ben Smim, Kalk ca 1700 m *Vogt 5918*, Kulturnr. RAN-44 - Prov. Meknes: Mittlerer Atlas, Azrou- Ifrane (P 24), lichter *Quercus*-Wald an der Abzweigung nach Ben Smim, Kalk ca 1700 m *Vogt 5919*, Kulturn. RAN-45 - Prov. Meknès: Mittlerer Atlas, Ifrane, feuchte Wiese und Kalkfelsen am östlichen Ortseingang, 1680 m *Vogt 5925*, Kulturnr. RAN-46 - Prov. Meknès: Mitlerer Atlas, Ifrane, feuchte Wiese und Kalkfelsen am östlichen Ortseingang, 1680 m *Vogt 5926*, Kulturnr. RAN-47.

Libanon und Israel (nur ausgewähltes Material)
Libanon: Afka (a Kartaba 5 km austro-orientem versus), in declivibus saxosis prope fontem Adonis, cr. 1150 m, *Roessler 5302*, 2.5.1965 (M) - Pars meridionalis Libani: prope viam in jugo inter Machghara et Djezzine (Jazzine), in pascuis humidis, cr. 1450 m, *Roessler 5056*, 23.4.1965 (M) - Coelesyria (Beqaa): supra Baalbek, in declivibus lapidosis ad radices occidentalis Antilibani, 1250 m, *Roessler 4805*, 14.4.1965 (M).
Israel: Hebron, *Schubert* , 1877 - Jerusalem, Mt. Scopus, *Amdursky Fl. Palaestinae exsicc 123*, 9.3.1931 (M).

DAVIS (1965) behandelt *R.millefolius* Banks & Sol.im ersten Band seiner Flora of Turkey und unterscheidet zwei Unterarten, deren Verhältnis zueinander jedoch noch nicht bis ins Letzte geklärt zu sein scheint. In den Vorarbeiten zu seiner Flora führt DAVIS (1960) die Art zunächst unter dem Namen *R. orientalis* L., verwirft jedoch später diesen Namen als nomen ambiguum. Eine Kombination der subsp. *hierosolymitanus* (Boiss.) Davis, der zweiten der beiden Unterarten, in die DAVIS die Art aufteilt, existiert nur mit *R. orientalis*, nicht jedoch, wie sowohl in der Flora of Turkey wie in Med-Checklist 4 (1989) fälschlich ausgedruckt, mit *R. millefolius*. Die mir vorliegenden marokkanischen Pflanzen sind völlig identisch mit dem von BOISSIER in Flora Orientalis I (1867) beschriebenen *R. hierosolymitanus*. Da aber

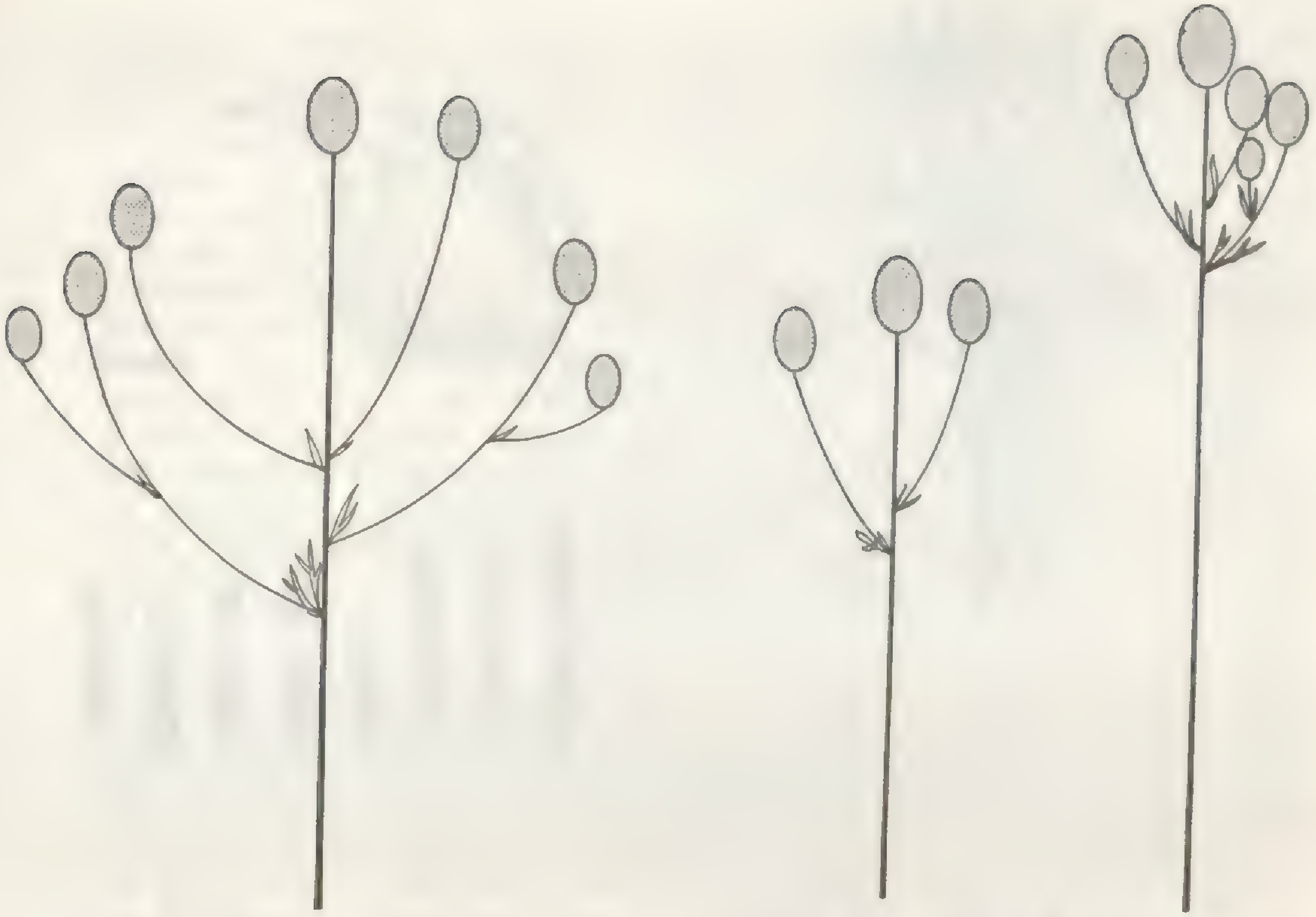


Abb. 3: Blütenstände von *R. millefolius* ssp. *hierosolymitanus* nach Pflanzen unterschiedlicher Ausbildung aus Marokko und dem Libanon.

der Typus von *R. millefolius* von seiner Herkunft her (Syrien) auch dieser Sippe zugerechnet werden kann, aber erst seine Prüfung etwas über eine mögliche Identität aussagen kann, erscheint mir eine Umkombination im Augenblick verfrüht. Pflanzen aus dem Flora Iranica Bereich, die *R. millefolius* ssp. *millefolius* sensu Davis zugeordnet werden müssen, unterscheiden sich jedenfalls deutlich von Pflanzen aus dem Libanon und Israel. Sie sind gekennzeichnet durch bogig nach oben gekrümmten Schnäbel der reifen Karpelle und den differenten Blattschnitt. MAIRE (1964) teilt *R. paludosus* in 17 Varietäten auf. Keiner dieser Sippen lassen sich die hier besprochenen marokkanischen Pflanzen zuordnen. Es muß vielmehr vermutet werden, daß er solche Pflanzen unter *R. millefoliatus* führt, denn er gibt für diese Art unter anderem " Moyen Atlas: Azrou; Ifrane" an. *R. millefoliatus* ist mir aus dieser Region bisher nicht bekannt.

In der folgenden Abgrenzung wird *R.millefolius* ssp. *hierosolomytanus* (also die in Marokko, Israel und Libanon vorkommende Sippe) den oben genannten ähnlichen Arten vergleichend gegenübergestellt. Von *R.millefoliatus* Vahl unterscheidet er sich durch die, besonders in der Jugendzeit,

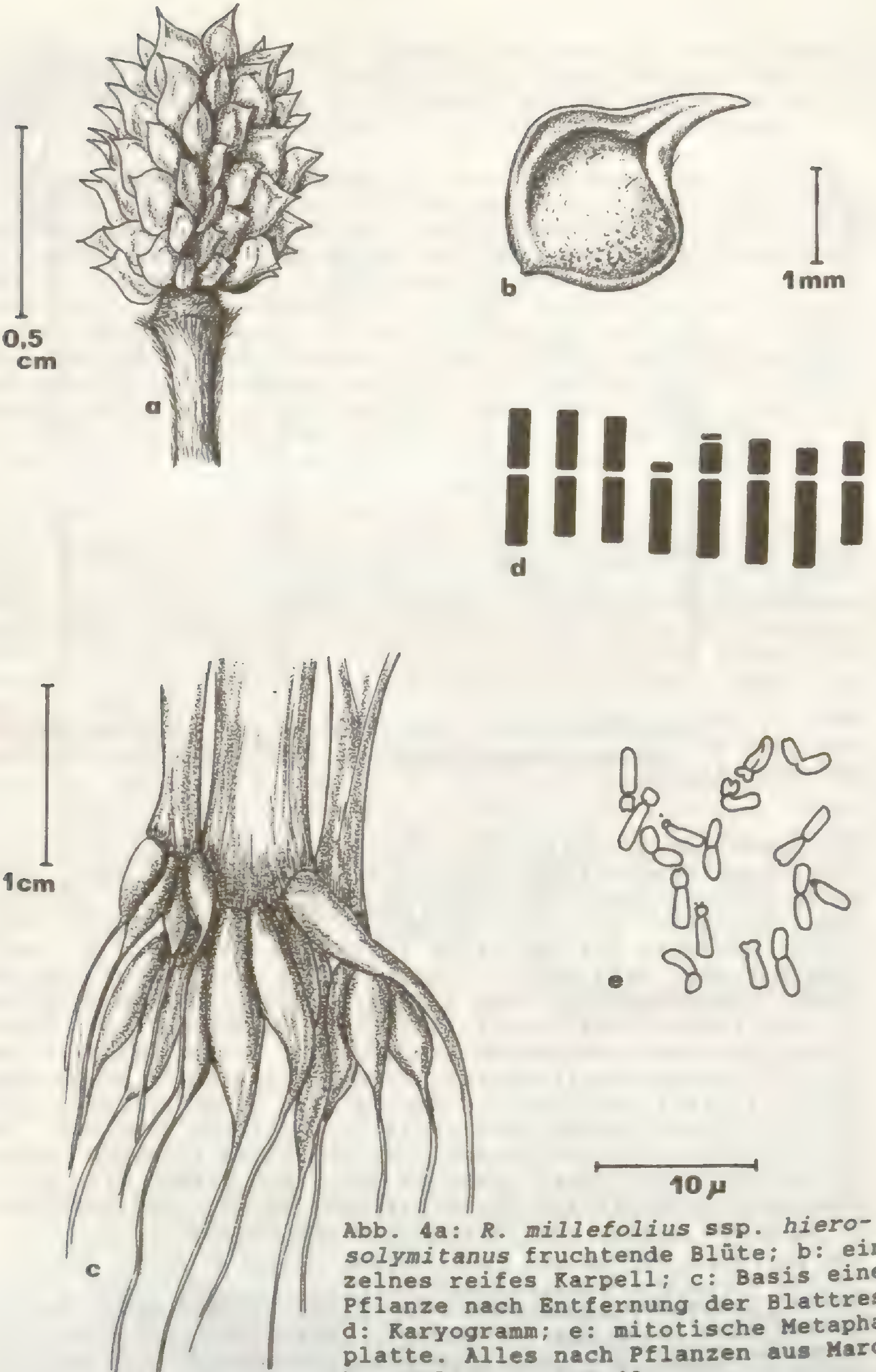


Abb. 4a: *R. millefolius* ssp. *hierosolymitanus* fruchtende Blüte; b: einzelnes reifes Karpell; c: Basis einer Pflanze nach Entfernung der Blattreste d: Karyogramm; e: mitotische Metaphaseplatte. Alles nach Pflanzen aus Marokko, Kulturnr. RAN-43

silbrig behaarten Blätter, die faserig zergliederten alten Blattbasen, die kleineren Speicherwurzeln und die fast schirmartige Infloreszenz. Von *R. pseudomillefoliatus* wird *R. millefolius* ssp. *hierosolymitanus* durch die stärker behaarten Blätter, das Fehlen von Ausläufern, die reichere, fast schirmartige Infloreszenz, die breiteren Blattfiedern und die gekrümmten Karpellschnäbel getrennt. Aufallende Merkmale sind also besonders die Behaarung und der typische Blütenstand (Abb. 3). Die Aufgliederung der alten Blattbasen in ein netzfaseriges Gewebe um die Sproßbasis und die Speicherwurzeln ist eine charakteristische Eigenschaft der *R.paludosus*-Gruppe. Sie fehlt innerhalb der sect. *Ranunculastrum* den ferner stehenden Arten wie *R. ollissiponensis*, *R. spicatus* und auch *R. millefoliatus*. Bei dieser letztgenannten Art bleiben die Blattbasen als silbernes Häutchen erhalten und die Speicherwurzeln liegen frei. Sowohl *R. millefoliatus* wie *R. pseudomillefoliatus* sind meist einblütig, seltener zweiblütig. Wenn auch bei *R.millefolius* schwache, armblütige Pflanzen auftreten können, so sind doch reicherblütige Exemplare die Regel. Die Verzweigungen stehen am Hauptsproß in kurzen Abständen übereinander und der Blütenstand erhält so ein charakteristisches, kandelaberartiges Aussehen. Die Krümmung der Karpellschnäbel hängt häufig von Reifezustand der Fruchtblätter ab, möglicherweise existiert aber auch noch eine individuelle Variabilität. Am stärksten sind sie bei *R. millefoliatus* gekrümmt, deutlich, aber schwächer bogig bei *R. millefolius* (Abb.4b) ssp. *hierosolymitanus*, nahezu gerade bei *R. pseudomillefoliatus*. *R. paludosus* s.l. besitzt in der Regel Stolonen, die für die vegetative Verbreitung sorgen. Nur ausnahmsweise finden sich in diesem Bereich Sippen, die keine Ausläufer besitzen (vergl. hierzu GRAU, BAYER & LOPEZ GONZALEZ 1989). Bei *R. millefolius* fehlen diese Stolonen und die Tochterpflanzen entstehen, wie bei *R. millefoliatus* direkt an der Sproßbasis (Abb. 4c).

Bei zwei der kultivierten Pflanzen konnte die Chromosomenzahl ermittelt werden. Sie beträgt 2n = 16. Hier liegt also eine diploide Sippe der *R.paludosus*-Gruppe vor (Abb. 4 d,e).

Durch das neue Teilareal erhält *R. millefolius* eine auffällig disjunkte Verbreitung. Da die Art höhere Lagen bevorzugt, kaum ein Fundort liegt bisher unter 1000 m, sind manche Gebiete Nordafrikas prinzipiell ausgespart. Aus Ägypten, wie in Med-Checklist 4 angegeben, sind mir bisher keine Pflanzen bekannt geworden. Mehrere Sippen der sect. *Ranunculastrum* besitzen eine ähnliche Verbreitung im südlichen Mediterrangebiet mit unterschiedlichen Lücken in Nordafrika. *R. millefoliatus* ist hierher zu rechnen mit einem Teilareal von Marokko bis Libyen, einer Lücke von Ägypten bis Israel und einem erneuten Vorkommen vom Libanon nach Norden. *R. isthmicus* Boiss. findet sich ebenfalls von Marokko bis Libyen, erscheint im Osten aber erst wieder in Anatolien. Diese Art erinnert übrigens habituell durch eine ähnliche Infloreszenz und eine dichte Behaarung an *R. mil-*

Karte 1: Verbreitung von *Ranunculus millefolius* ssp. *hierosolymitanus* nach dem untersuchten Material

lefolius unterschei2et sich aber durch die zurückgeschlagenen Kelchblätter, die stark sichelförmigen Karpelle und das Fehlen der fibrosen Blattbasen.

Herrn Prof. Dr. D. PODLECH und Herrn Dipl. Biol. R. VOGT danke ich sehr für das marokkanische Material.

Zusammenfassung

Ranunculus millefolius Banks & Sol. ssp. *hierosolymitanus* (Boiss.) Davis wird zum ersten Mal für Marokko für verschiedene Fundorte, hauptsächlich im Mittleren Atlas angegeben. Diese westlichen Pflanzen sind völlig identisch mit Pflanzen aus dem Libanon und Israel. Die Verbreitung und die Beziehungen zu den nächst verwandten Arten werden diskutiert. Die Chromosomenzahl der Sippe beträgt 2n = 16.

Literatur

DAVIS, P. H. 1960: Materials for a Flora of Turkey - Notes Roy Bot. Gard. Edinburgh 23: 149-150.

- - 1965. Flora of Turkey I - Edinburgh.

GRAU, J. 1984: Nomenklatorische Studien an *Ranunculus* L. sect. *Ranunculastrum* DC. von der Iberischen Halbinsel - Mitt. Bot Staatssamml. München 20: 51-60.

GRAU, J., BAYER, E. & LÓPEZ GONZÁLEZ, E. 1989: Ein neuer Hahnenfuß der Sektion *Ranunculastrum* aus Zentralspanien - Mitt. Bot. Staatssamml. München 27: 569-573.

GREUTER,W., BURDET, H. M. & LONG,G. 1989: Med-Checklist 4 - Genève-Berlin.

MAIRE,R. 1964: Flore de l'Afrique du Nord XI - Paris.

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 599-614	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Pollen Morphology of Caryophyllaceae in Jordan

by

D. AL-EISAWI

ABSTRACT

The pollen-grains morphology of 32 species of *Caryophyllaceae* belonging to the 18 genera: *Arenaria, Bolanthus, Cerstium, Dianthus, Gymnocarpos. Gypsophila, Holosteum, Minuartia, Paronychia, Polycarpaea, Pteranthus, Robbairea, Sclerocephalus, Silene, Spergula, Spergularia, Stellaria* and *Vaccaria* have been studied by the aid of light and scanning electron microscopy SEM. The pollen were all monads, radially symmetrical, apolar or isopolar. The shape is mostly spheroidal and rarely prolate or polyhedral with hexagonal to octagonal outline. The pollen size ranges between 15-40.o um. Apertures are mostly polypantoporate and rarely tricolporate, or polypantocolpate. *Spergularia marina* showed polymorphic grains with apertures vary from hexapantocolpate, polypantocolpate or spiral. Exine sculpturing varies from scabrate, scabrate spinulose, scabrate papillate or scabrate foveolate.

INTRODUCTION

Pollen grains of some families of the flowering plants in Jordan have been already studied such as *Umbelliferae* (AL-EISAWI 1977), *Zygophyllaceae* (LAHHAM & AL-EISAWI 1986), *Ranunculaceae* (Al EISAWI 1986) and *Cruciferae* (LAHHAM & AL-EISAWI 1987).

The family *Caryophyllaceae* is one of the well represented families in Jordan comprising 28 genera and 92 species (Al-EISAWI 1982). I includes annuals or perennial herbs with swollen nodes and opposite or whorled leaves.

Taxa of *Caryophyllaceae* are distributed in the four major phytogeographical regions Mediterranean, Irano-Turanian, Saharo-Arabian, and Sudanian (Tropical penetration) region (ZOHARY 1973; AL-EISAWI 1985). *Cerastium dichotomum,*

Vaccaria pyramidata, *Silene aegyptiaca* and *Silene conoidea* are typical species occuring in the Mediterranean region. *Gypsophila arabica*, *G. pilosa* and *Bufonia ephedrina* are typical Irano-Turanian elements. *Pteranthus dichotomous*, *Spergularia diandra*, *S. media* are typical desert (Saharo-Arabian) plants. While *Robbairea delileana* and *Sclerocephalus arabicus* are Sudanian (Tropical penetration) ele-. ments.

Up to our knowledge no previous work has been made on the pollen of *Caryophyllaceae* in our area.

The most relevant previous works are those of VISHNU-MITTRE & GUPTA (1964), ERDTMAN (1972), NOWICKE (1975) and GHAZANFER (1984).

VISHNU-MITTRE & GUPTA (1964) described the characters of 72 species (15 genera) of *Caryophyllaceae* in India. He classified them into 13 types and stated that the palynology of *Caryophyllaceae* support its relation with other families in Centrospermae.

ERDTMAN (1972) examined 100 species from 50 genera of *Caryophyllaceae* and described the pollen grains as colpate (3-colpate), rugate of forate (exceptionally porate or rugate), varying in size (longest axis from 10-60 um).

NOWICKE (1975) in a comprehensive work on the order *Centrospermae* studied the pollen grains of 90 species from 16 families by light and scanning electron microscopy. Three basic pollen types were found: 3-colpate, pantoporate and pantocolporate. All with spinulose and tubuliferous/ punctate ektexine.

GHAZANFER (1984) studied the pollen morphology of the genus *Silene* sect. *Siphonomorpha* and *Auriculata*. She found that the species belonging to the section *Siphonomorpha* show only punctate tubuliferous/spinulose ektexine while species belonging to section *Auriculatae* show punctate, reticulate and semireticulate tubuliferous/or spinulose ektexine.

In this work 18 genera and 32 species were studied using light and scanning electron microscopy (SEM). The shape, size, apertures, sculpturing and exine characteristics were recorded as given in the results.

MATERIALS and METHODS

Pollen grains were taken from well identified herbarium specimens deposited at the Herbarium, Department of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Jordan, Amman, Jordan (AMM). For light microscopy the pollen grains were prepared using acetolysis method of KUMMEL & RAUP (1965). For scanning electron microscopy (SEM) pollen were mounted unacetolysed onto clean stubs. A solution of double sided sellotape dissolved in chloroform was used as an adhesive. The pollen then were sputter-coated with platinum and examined in JEOL 35 SEM. The SEM was carried out at MAX PLANK Institut, München, W.-Germany.

LIST OF TAXA STUDIED

Arenaria leptoclados (Reichenb.) Guss.
Bolanthus filicaulis (Boiss.) Barkoudah
Cerastium dichotomum L.
- *glomeratum* Thuill.
Dianthus tripunctatus Sibth. & Sm.
Gymnocarpos decandrum Forrsskal
Gypsophila arabica Barkoudah
- *pilosa* Hudson
- *viscosa* Murr.
Herniaria hirsuta L.
Holosteum glutinosum (Bieb.) Fischer & C. A. Meyer
- *umbellatum* L.
Minuartia formosa (Fenzel) Mattf.
- *hybrida* (Vill.) Schischkin
- *picta* (Sibth. & Sm.) Bornm.
Paronychia arabica (L.) DC.
- *argentea* Lam.
- *sinaica* Fresen.
Polycarpaea repens (Forsskal) Ascherson & Schweinf.
Pteranthus dichotomus Forsskal
Robbairea delileana Milne-Redhead
Sclerocephalus arabicus Boiss.
Silene aegyptiaca (L.) L. fil.
- *apetala* Willd.
- *arenosa* C. Koch
- *colorata* Poiret
- *damascena* Boiss. & Gaill.
Spergula fallax (Lowe) Krause
Spergularia diandra (Guss.) Heldr. & Sart.
- *marina* (L.) Griseb.
Stellaria media (L.) Vill.
- *pallida* (Dumort.) Piré
Vaccaria pyramidata Medikus

RESULTS

Arenaria leptoclados (Reichenb.) Guss. (Plate 6, G)
Pollen apolar, radially symmetrical and shperoidal. Diameter 25,0 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous, columellae simple. Polypantoporate. The diameter of pores 3 um, annulate and punctate. Sculpturing scabrate.

Bolanthus filicaulis (Boiss.) Barkoudah (Plate 4, E)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 25.0 um. The wall 2 um in thickness, crassisexinous. Polypantoporate. The diameter of pores 2,5 um, raised and papillate. Sculpturing scabrate.

Cerastium dichotomum L. (Plate 3, A & B)

Pollen apolar, radially symmetrical and sheroidal. Diameter 35,6 um. The wall 2 um in thickness. Polypantoporate. The diameter of pores 4 um, annulate, raised, and papillate. Sculpturing scabrate and perforate.

Cerastium glomeratum Thuill.

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 32,5 um. The wall 2 um in thickness, crassisexinous. Polypantoporate. the diameter of pores 4 um, annulate. Sculpturing scabrate.

Dianthus tripunctatus Sibth. & Sm. (Plate 6, C & D)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 40,0 um. The wall 4 um in thickness, crassisexinous (sexine to nexine 3:1), columellae thick. Polypantoporate. The diameter of pores 5 um, annulate. Sculpturing reticolumellate.

Gymnocarpos decandrum Forssak (Plate 5, E & F)

Pollen apolar, radially symmetrical, shperoidal to polyhedral with hexagonal outline. Diameter 19,9 um. The wall 2 um in thickness. Polypantoporate. The diameter of pores 5 um, raised to flat. Sculpturing psilate to sparsely and minutely scabrate.

Gypsophila arabica Barkoudah (Plate 2, A)

Pollen apolar, radially symmetrical and shperoidal. Diameter 33,9 um. The wall 2 um in thickness, crassisexinous. Polypantoporate. The diameter of pores 5 um, annulate, raised, papillate, and each pore is situated on a flattened side. Sculpturing scabrate to perforate.

Gypsophila pilosa Hudson (Plate 2, C)

Pollen apolar, radially symmetrical and shperoidal. Diameter 30,0 um. The wall 2 um in thickness, crassisexinous. Polypantoporate. The diameter of pores 5 um, annulate with star-like corrugations. Sculpturing tectate, and sparsely scabrate.

Gypsophila viscosa Murr. (Plate 2, E)

Pollen apolar, radially symmetrical shperoidal to polyhedral with hexagonal outline. Diameter 30,0 um. Polypantoporate. The diameter of pores 4,5 um, with a star-like corrugation. Sculpturing spersely scabrate to perforate.

Holosteum glutinosum (Bieb.) Fischer & C. A. Meyer (Plate 3, C)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 32,1 um. The wall 3 um in thickness, tectate. Polypantorate. The diameter of pores 3 um, annulate, raised and papillate. Sculpturing sparsely scabrate and perforate.

Holosteum umbellatum L. (Plate 3, D)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal to polyhedral. Diameter 24,6 um. The wall 3 um in thickness. Polypantoporate. The diameter of pores 4 um, annulate, castillate, papillate and slightly sunken. Sculpturing scabrate and perforate around the apertures.

Minuartia formasa (Fenzl) Mattf. (Plate 2, B)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 25,0 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous, tectate, columella simple. Polypantoporate. the diameter of pores 5 um, annulate, aperculate, raised, castellate to scabrate. Sculpturing scabrate.

Minuartia hybrida (Vill.) Schischkin (Plate 2 F)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 25,0 um. The wall 2 um in thickness, crassisexinous, columella simple. Polypantoporate. The diameter of pores 5 um, annulate, papillate, sunken. Sculpturing scabrate to perforate.

Minuartia picta (Sibth. & Sm.) Bornm. (Plate 2, D)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 26,0 um. The wall 2 um in thickness, crassisexinous, tectate, columella simple. Polypantoporate. The diameter of pores 4 um, circular, raised, and papillate. Sculpturing scabrate.

Paronychia arabica (L.) DC. (Plate 1, A)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 17,5 um. The wall 1,5 um in thickness, crassisexinous, baculate, tegillate. Polypantoporate. The diameter of pores 4 um, raises to flattened, and papillate. Sculpturing scabrate to rugate.

Paronychia argentea Lam. (Plate 1, B)

Pollen apolar, radially symmetrical spheroidal to polyhedral. Diameter 17,5 um. Polypantoporate. Pores papillate to rugate and corrugate. Sculpturing psilate-scabrate.

Paronychia sinaica Fresen. (Plate 1, C)

Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 24,0 um. The wall 1,5 um in thickness. Pores indistinct. Sculpturing sparsely scabrate.

Polycarpaea repens (Forsskal) Asch. & Schw. (Plate 1, E)

Pollen isopolar, radially symmetrical. Polar diameter 12,5 um. Equatorial diameter 17,5 um, P/E = 0,7. The wall 1,5 um in thickness, tectate, prolate. Tricolporate, apertures long and flat. Sculpturing scabrate.

Pteranthus dichotomus Forsskal (Plate 1, D)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 25,0 um. The wall 2 um in thickness, crassisexinous. Polypantoporate. Pores annulate, papillate, and operculate. Sculpturing scabrate to rugate or spinulose.

Robbairea delileana Milne-Redhead (Plate 1, F)
Pollen apolar, radially symmetrical and prolate. Polar diameter 17,5 um, equatorial diameter 12,5 um, P/E = 0,7. The wall 1,5 um in thickness, finely vaculate, tectate, prolate. Tricolporate. Apertures long and open. Sculpturing minutely scabrate.

Sclerocephalus arabicus Boiss. (Plate 6, H)
Pollen apolar, radially symmetrical, spheroidal to polyhedral with hexagonal outline. Diameter 17,5 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous, tectate. Polypantoporate. The diameter of pores 2 um, annulate. Grains with hexagonal pattern of ridges. Sculpturing scabrate.

Silene aegyptiaca (L.) L. fil. (Plate 4, A)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 30,0 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous. Polypantoporate. Diameter of pores 5 um, annulate, castellate and echinate. Sculpturing scabrate.

Silene apetala Willd. (Plate 4, B)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 30,0 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous. Polypantopoprate. Diameter of pores 5 um, annulate, rugate. Sculpturing roughly scabrate.

Silene arenosa C. Koch (Plate 4, C)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 37,5 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous. Polypantoporate. Diameter of pores 5 um, raised, castellate and papillate. Sculpturing foveolate, and scabrate to papillate.

Silene colorata Poiret (Plate 4, D)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 32,0 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous, tectate, columella simple, and pilate. Polypantoporate. Diameter of pores 3 um, annulate, papillate to spinulose. Sculpturing roughly rugate to scabrate.

Silene damascena Boiss. & Gaill. (Plate 6, A & B)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 26,2 um. The wall 3 um in thickness, tectate, columella branched. Polypantoporate. Diameter of pores 5 um, annulate and punctate. Sculpturing foveolate and scabrate.

Spergula fallax (Lowe) Krause (Plate 5, F)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 22,0 um. Polypantoporate. Diameter of pores 4 um, annulate, raised, papillate and castellate. Sculpturing scabrate.

Spergularia diandra (Guss.) Heldr. & Sart. (Plate 5, D)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 15,0 um. The wall 1 um in thickness. Polypantocolpate. Colpi flat. Sculpturing scabrate and perforate.

Spergularia marina (L.) Griseb. (Plate 5, A, B, C & E)
Pollen apolar, radially symmetrical and spheroidal. Diameter 18,0 um. The wall 1 um in thickness. Apertures hexacolpate, polypantocolpate, or spiral. Colpi open, roughly scabrate to papillate. Sculpturing scabrate.

Stellaria media (L.) Vill. (Plate 3, F)
Pollen apolar, radially symmetrical, spheroidal to polyhedral with hexagonal outline. Diameter 20,2 um. The diameter of pores 5 um, completely sunken, papillate, and polypantoporate. Sculpturing spinulose to papillate and sparsely perforate around apertures.

Stellaria pallida (Dumort.) Pire (Plate 3, E)
Pollen apolar, radially symmetrical, polyhedral to spheroidal. Diameter 19,0 um. Polypantoporate. The diameter of pores 3 um, castellate to papillate, sunken. Sculpturing papillate to spinulose.

Vaccaria pyramidata Medikus (Plate 4, F)
Pollen apolar, radially symmetrical, and spheroidal. Diameter 38,6 um. The wall 3 um in thickness, crassisexinous and tectate. Polypantoporate. The diameter of pores 5 um, annulate, raised and castellate to scabrate. Sculpturing scabrate.

DISCUSSION

From the description of the studied species pollen-grains as presented in the results and the plates 1-6, the morphological characteristics can be summerized as follows:

1. The shape of the majority of the species is spheroidal and rarely prolate as it is in *Robbairea delileana*. (Plate 1, F). The spheroidal shape sometimes becomes polyhedral with an outline of hexagonal to octagonal as it is in *Gypsophila viscosa*: (Plate 2, E), *Paronychia argentea* (Plate 1, A) and *Stellaria media* (Plate 3, F).

2. The size of pollen-grains ranged between 15,0 um in *Spergularia diandra* and 40 um in *Dianthus tripunctatus*. In the majority of the species the pollen size ranges between 25-30 um.

3. The apertures of pollen-grains are dominated by the polypantoporate type with exception of tricolporate type in *Robbairea delileana* and *Polycarpaea repens*. A polymorphic type ranges between hexapantocolpate to polypantocolpate and spiral was found to occur in one species only which is *Spergularia marina* (Plate 5, A, B, C & D).
   The size of the pores in the polypantoporate ranges between 2-5 um in diameter. Also pores can be raised or sunken, annulate or not and sometimes surrounded by star-like corrugations as it is in *Gypsophila pilosa* and *Gypsophila viscosa*.

4. Sculpturing in most of the species is scabrate but sometimes varies from minutely to roughly scabrate or scabrate papillate to scabrate spinulose, or rarely foveolate as it is in *Silene arenosa*.

Finally, the results obtained from this study of pollen-grains of *Caryophyllacaea* in Jordan were found to be similar to those found in *Centrospermae* families. It also agres with what was previously mentioned by ERDTMAN (1972), NOWICKE (1975).

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would very much like to thank Dr. M. CALVIEZ, Department of cell biology (EM), Max Plank Institute, München for the use of the scanning electron microscope (SEM), the facilities and the sincere help.

REFERENCES

AL-EISAWI, D.M., 1977: Pollen Morphology of Umbelliferae. Jordan, Ph. D. Reading University, Reading, U.K.

- 1982: List of Jordan Vascular Plants. - Mitt. Bot. Staatssamml. München 18: 79-182.

- 1985: Vegetation in Jordan. In: HADIDI, A., Studies in the History and Archaelogy of Jordan. Vol. II, pp. 45-57. Department of Antiquities, Amman. Hashemite Kingdom of Jordan..

- 1986: Pollen Morphology of Ranunculaceae in Jordan. - Pollen et Spores, 28: 311-328.

ERDTMAN, G., Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Agiosperms, 2nd ed. New York, pp. 372-374.
GHAZANFER, S.A., 1984: Pollen Morphology of the Genus *Silene* L. caryophyllaceae), Sections Siphonomorpha Otth and Auriculatae (Boiss.) Schischk. - New Phytol. 98: 683-690.
KUMMEL, B. & RAUP, D., 1965: Handbook of paleontological techniques. W.H. Freeman, San Francisco.
LAHHAM, J. & AL-EISAWI, D.M., 1986: Pollen Morphology of Jordanian Zygophyllaceae. - Candollea 41(2): 325-328.
-,- 1987: Pollen Morphology of Jordanian Cruciferae. - Mitt. Bot. Staatssamml. München 23: 355-375.
NOWICKE, J.W., 1975: Pollen Morphology in the Order Centrospermae. - Grana 15: 51-77.
VISHNU-MITTRE & GUPTA, H.P., 1964: Studies of Indian Pollen Grains. III. Caryophyllaceae. - Pollen et Spores 6(1): 99-111.
ZOHARY, M., 1973: Geobotanical Foundation of the Middle East. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.

PLATE 1

A. *Paronychia arabica;* B. *Paronychia argentea;*

C. *Paronychia sinaica;* D. *Pteranthus dichotomus;*

E. *Polycarpaea repens;* F. *Robbairea delileana;*

PLATE 2

A. *Gypsophila arabica;* B. *Minuartia formosa;*

C. *Gypsophila pilosa;* D. *Minuartia picta;*

E. *Gypsophila viscosa;* F. *Minuartia hybrida;*

PLATE 3

A. *Cerastium dichotomum;* B. *Cerastium dichotomum;*

C. *Holosteum glutinosum;* D. *Holosteum umbellatum;*

E. *Stellaria pallida;* F. *Stellaria media;*

PLATE 4

A. *Silene aegyptiaca;* B. *Silene apetala;*

C. *Silene arenosa;* D. *Silene colorata;*

E. *Bolanthus filicaulis;* F. *Vaccaria pyramidata;*

PLATE 5

A. *Spergularia marina:* micrograph showing hexacolpate pollen.

B. *Spergularia marina:* micrograph showing the three types of apertures in one group; hexacolpate, polypantocolpate, and spiral from two views.

C. *Spergularia marina:* micrograph showing spiral type of colpi.

D. *Spergularia diandra*

E. *Spergularia marina:* micrograph showing polypantocolpate.

F. *Spergularia fallax*

PLATE 6

A. *Silene damascena* X1000

B. *Silene damascena* X1000

C. *Dianthus tripunctatus* X1000

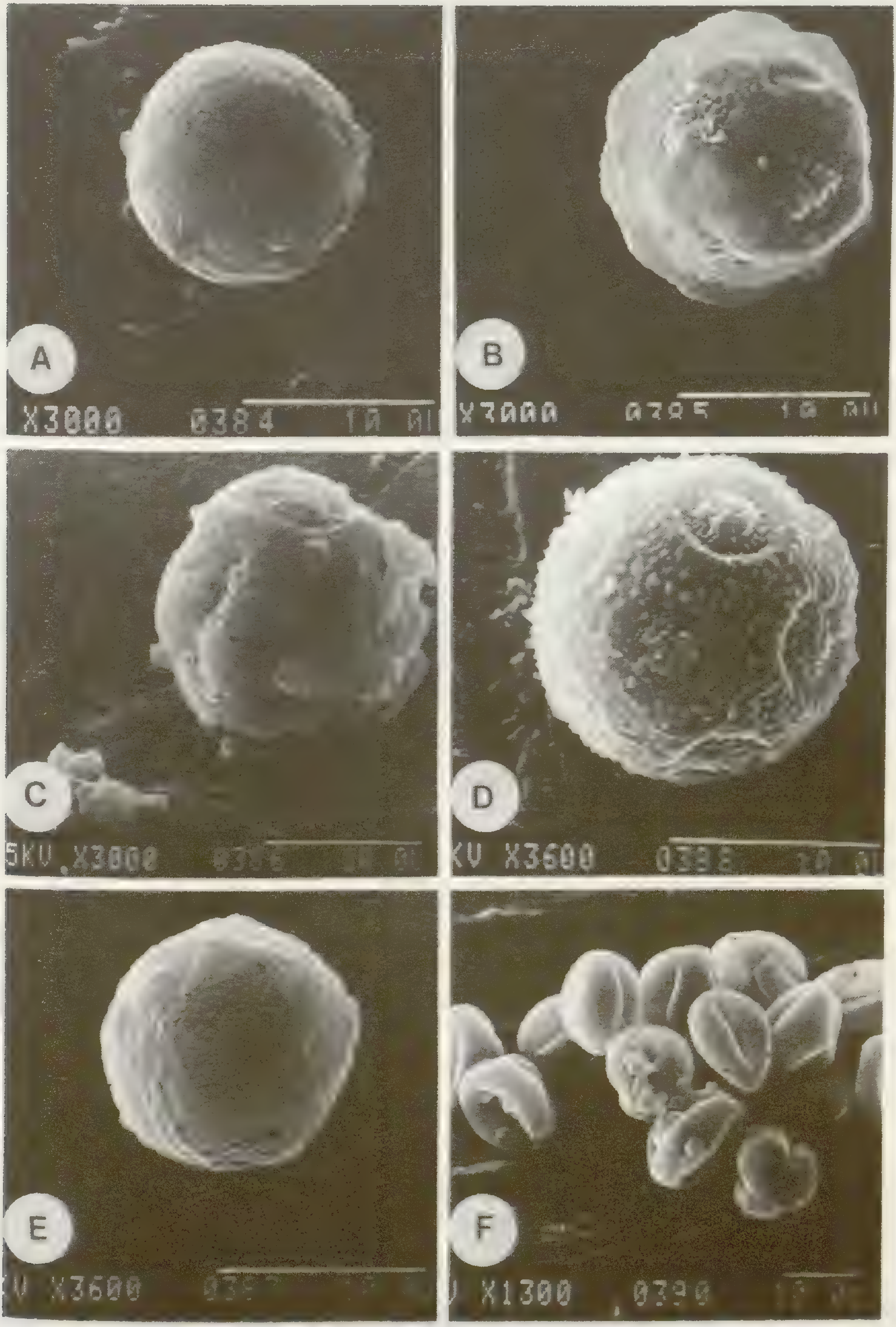
D. *Dianthus tripunctatus* X1000

E. *Gymnocarpos decandrum* X1000

F. *Gymnocarpos decandrum* X1000

G. *Arenaria leptoclados* X1000

H. *Sclerocephalus arabicus* X1000



1

A
X2400 0371 10.0U MPI
B
5KV X3000 0378 10.0U
C
X3000 0373 10.0U MP
D
5KV X3000 0383 10.0U
E
X3000 0374 10.0U MPI82
F
5KV X3000 0381 10.0U

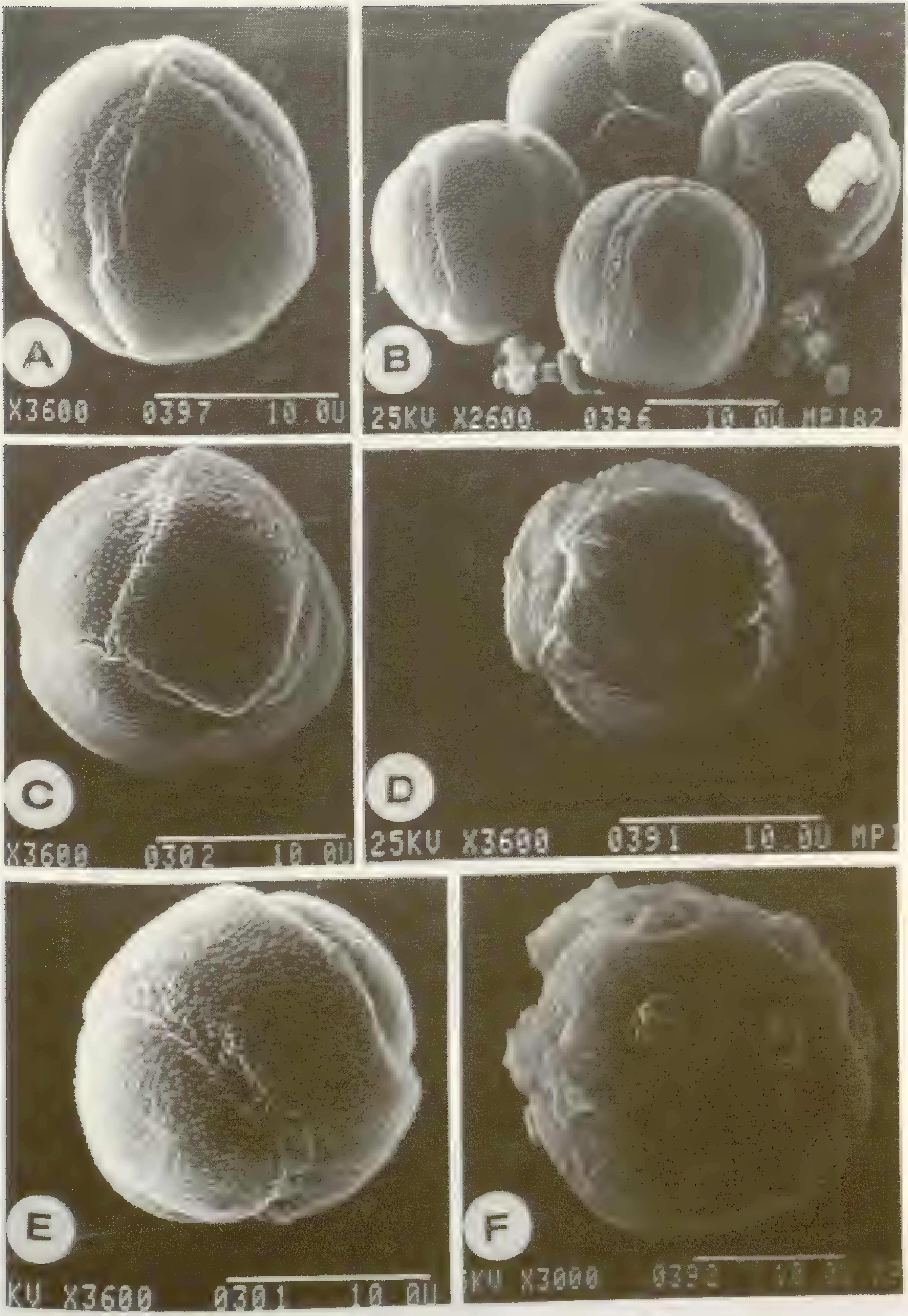
2

A
X2400 0369 10.0U MP
B
5KV X1200 0367 10.0U MPI8
C
KV X2000 0377 10.0U M
D
25KV X3000 0375 10.0U MPI82
E
KV X3000 0305 10.0U
F
5KV X3200 0304 10.0U MPI82

3

A
X2400 0310 10.0U MP18
B
25KV X2000 0311
C
D
X2000 0313
E
X3200 0368 10.0U
F
X2000 0307 10.0U

4


A
X3600 0397 10.0U
B
25KU X2600 0396 10.0U MPI82
C
X3600 0302 10.0U
D
25KU X3600 0391 10.0U MPI
E
KV X3600 0301 10.0U
F
KU X3000

5

6

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 615-618	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Myosotis minutiflora Boiss. & Reuter in Spanien

von

J. GRAU

In meiner über 20 Jahre zurückliegenden Bearbeitung der annuellen Arten der Gattung *Myosotis* (GRAU 1968) konnte zum ersten Mal die weitere Verbreitung von *Myosotis minutiflora* Boiss. & Reut., einer Art, die bisher als strenger Endemit der spanischen Sierra Nevada galt, aufgeklärt werden. *M.minutiflora* ist unter Aussparung Italiens und Siziliens lokker im nördlichen Mediterrangebiet über den Balkan und Kleinasien hinweg bis nach Afghanistan verbreitet, wo die Art vergleichsweise häufig ist. In diesem weitgespannten Verbreitungsgebiet ist *M. minutiflora*, bis auf eine abweichende Population in der Türkei, recht einheitlich. Aus Spanien lagen bisher ausschließlich Aufsammlungen aus der Sierra Nevada vor. Nur das Exsiccat von *Huter, Porta* und *Rigo* läßt in seiner pauschalen Fundortsangabe "Sierra Tejeda et Sierra Nevada, loc. arenos." eine etwas weitere Verbreitung vermuten. Wenn auch nach den hier vorgelegten Untersuchungen ein Vorkommen auf der Sierra Tejeda nicht ausgeschlossen werden kann, ist eine Bestätigung durch einen Neufund erforderlich, da die genannte Aufsammlung eine Mischkollektion mit *M. stricta* Link ist, die Art mit der *M. minutiflora* normalerweise verwechselt wird. Während durch spätere Funde das Vorkommen auf der Sierra Nevada gesichert ist, kann im Augenblick nicht ausgeschlossen werden, daß dem Esiccat von der Sierra Tejeda nur Pflanzen von *M. stricta* beigegeben wurden.

Ein kürzlich erfolgte Prüfung der Gattung *Myosotis* im Herbar des Real Jardin Botánico de Madrid brachte nun unter dem unbestimmten Material und unter *M. stricta* erstmals Aufsammlungen, die das Verbreitungsgebiet von *M. minutiflora* auf der Iberischen Halbinsel deutlich erweitern. Besonders bemerkenswert ist, daß sich unter dem sehr reichen und sorgfältig präparierten Material von R. García Ada zwei Aufsammlungen jüngsten Datums befinden, die zeigen, daß *M. minutiflora* auch heute noch in nicht zu ferner Distanz von Madrid in der Prov. Segovia vorkommt. Ältere Aufsammlungen

liegen südlicher, zwischen der Sierra de Guadarrama und Madrid, so daß die Art wohl nördlich von Madrid an geeigneten Standorten nicht unbedingt als extrem selten bezeichnet werden muß. Wie alle einjährigen *Myosotis* Arten wächst *M. minutiflora* dort häufig in Gesellschaft mit anderen Arten der Gattung wie *M. stricta*, *M. ramosissima*, *M. discolor* und *M. persoonii*. Im Süden schließlich wird das Vorkommen durch einen weiteren Fundort im Osten des Bereichs der Sierra Nevada erweitert. Die Karte gibt einen Eindruck vom aktuellen Kenntnisstand der Verbreitung der Art in Spanien.

Folgende Fundorte sind nun von *M. minutiflora* aus Spanien bekannt:

Bereich der Sierra Nevada: In parte superiore Sierrae Navada, *Boissier*. 1837 (W) - Regnum granatense, Sierra Tejeda et Sierra Nevada loc. arenos., 2000-2300 m; *Huter, Porta & Rigo*, 21.6.- 21.7. 1879, Iter hispanicum, No *797* (W) - In summis Picacho de Veleta, *Winkler*, 29. 7.1876 (M) - Prov. Granada. Sierra Nevada, am Picacho de Veleta, *Merxmüller, Wiedmann & Grau* 1962 (M) - Sierra Nevada: Peñones des San Francisco (Granada), calizo. 2000 m; *Seguro Zubizarreta 2141*, 30.5.1967 (MA *35 0993*) - Sierra de La Cabrilla: Empanados (Jaén); *Cuatrecasas* 16.6.1928 (MA *96035*).

Zentralspanien: In campis arenosis, Monte del Pardo (prov. Madrid), *Vicioso* 20.5.1917 (MA *96031*) - Madrid, Galapagar, orillas de un arroyo, *Guinea* 15.5.1942 (MA *439524*) - Segovia: Pedraza, 30 TVL 3251, 1100 m, monte con matorral de jaras, sabinas y encinas sobre gneises, *Egido & García*, 25.4.1987, No *3206 RG* (MA) - Segovia: la Granja, enrededores de "El Jardinillo", 30 TVL 1227, 1180 m, jaral sobre arcosas con afloramientos rocosos de gneises, 1.5.1987, *Egido & García* No. *3230* und *3226* RG (MA).

M. minutiflora ist von allen anderen Arten durch ihre spezielle Klausenform unterschieden. Die spitz eiförmigen Teilfrüchte haben an der dem Griffel zugekehrten Seite eine bis zur Spitze reichende Falte. Eine solche Falte tritt sonst nur noch bei der nahe verwandten *M. refracta* auf, deren Klausen jedoch spitz elliptisch sind. Die Pflanze ist insgesamt kleiner als *M. stricta* und die horizontal abstehenden Kelche sind zur Fruchtzeit nicht vergrößert. Bei *M. stricta* trägt die Infloreszenzachse anliegende bis schräg nach oben abstehende, borstige Haare, während bei *M. minutiflora* in diesem Bereich zarte wollige Haare senkrecht abstehen.

Myosotis minutiflora

Diese Untersuchung wurde durch das Programm "Acciones Integradas Hispano-Alemanes" des DAAD gefördert. Ich danke für diese Unterstützung. Herr Dr. J. FERNANDEZ CASAS half freundlicherweise bei der Ausarbeitung der Verbreitungskarte.

Zusammenfassung

Myosotis minutiflora Boiss. & Reut. wurde zum ersten Mal von mehreren Fundorten aus Zentralspanien bekannt. Damit vergrößert sich das Areal dieser Art auf der Iberischen Halbinsel entscheidend.

Resumen

Myosotis minutiflora Boiss. & Reut. se conoce por primera vez de varios lugares de colección en España Central. Con eso se amplia decisivamente el área de distribución de la especie en la Península Ibérica.

Literatur

GRAU,J. 1968: Cytotaxonomische Bearbeitung der Gattung *Myosotis* L. III. Die annuellen Sippen.- Mitt. Bot. Staatssamml. München **8**: 17 -100

Mitt.Bot.Staatssamml.München 28	p. 619-622	31.12.1989	ISSN 0006-8179

Eine neue weißblütige Art der Gattung Conanthera (Tecophilaeaceae) aus der Provincia de Talca/Chile

von

J. GRAU

Der Formenreichtum der Gattung *Conanthera* ist durch die bisher bekannten Arten noch nicht erschöpft. RAVENNA (1988) beschrieb kürzlich zwei neue Arten aus Nordchile, deren Zuordnung allerdings durch die teilweise sehr kurzen Beschreibungen und das Fehlen von Abbildungen der wichtigen Blütenteile schwierig ist. Aus dem südlichen Mittelchile war von mir schon früher (GRAU 1983) eine neue Art, *C. minima*, beschrieben worden, die sich von den bekannten Arten durch glockige Blüten mit zurückgeschlagenen Tepalen unterscheidet. Diese konstant kleinwüchsige Art ist auch heute noch an ihrem Originalstandort zu finden. Fast weiße Blüten von ähnlichem Bau zeigt nun auch eine hochgewachsene Art aus der Gegend von Talca. Auch diese Art konnte kultiviert und die Konstanz ihrer Merkmale studiert werden.

Conanthera alba Grau spec. nov.

Typus: Chile VII Región del Maule. Provincia de Talca. Panamericana Sur km 229, Straßenränder. 17.11.1980 GRAU Nr. 2396 (M Holotypus, Isotypus SGO, CONC, Herbar GRAU).

Planta erecta ad 30 cm alta. Bulbus compresse globosus carnosus ad 2 cm altus, supra tunica reticulato-fibrosa et foliis duis ad 11 cm longis et 4 mm latis canaliculatis florendi tempore plerumque siccis ornatus. Caulis multiflorus, ramosus, basaliter breviter vaginatus, supra foliis duis ornatus . Rami laterales caulis ad 3 cm longi, 3-5-flori in axillis squamarum lanceolatarum ad 10 mm longarum. Flores nutantes albi, aperte campanulati. Tubus floris urceolatus ad 6 mm longus extus pallide violaceo-striatus. Tepala recurvata, indistincte pallide violaceo-striata, late ovoidea, externa tria ad 8 mm longa et 4 mm lata, interna tria ad 7 mm longa et 5 mm lata marginibus basaliter ciliis paucis ornatis. Stamina 6 filamentis brevibus perigonii tubo

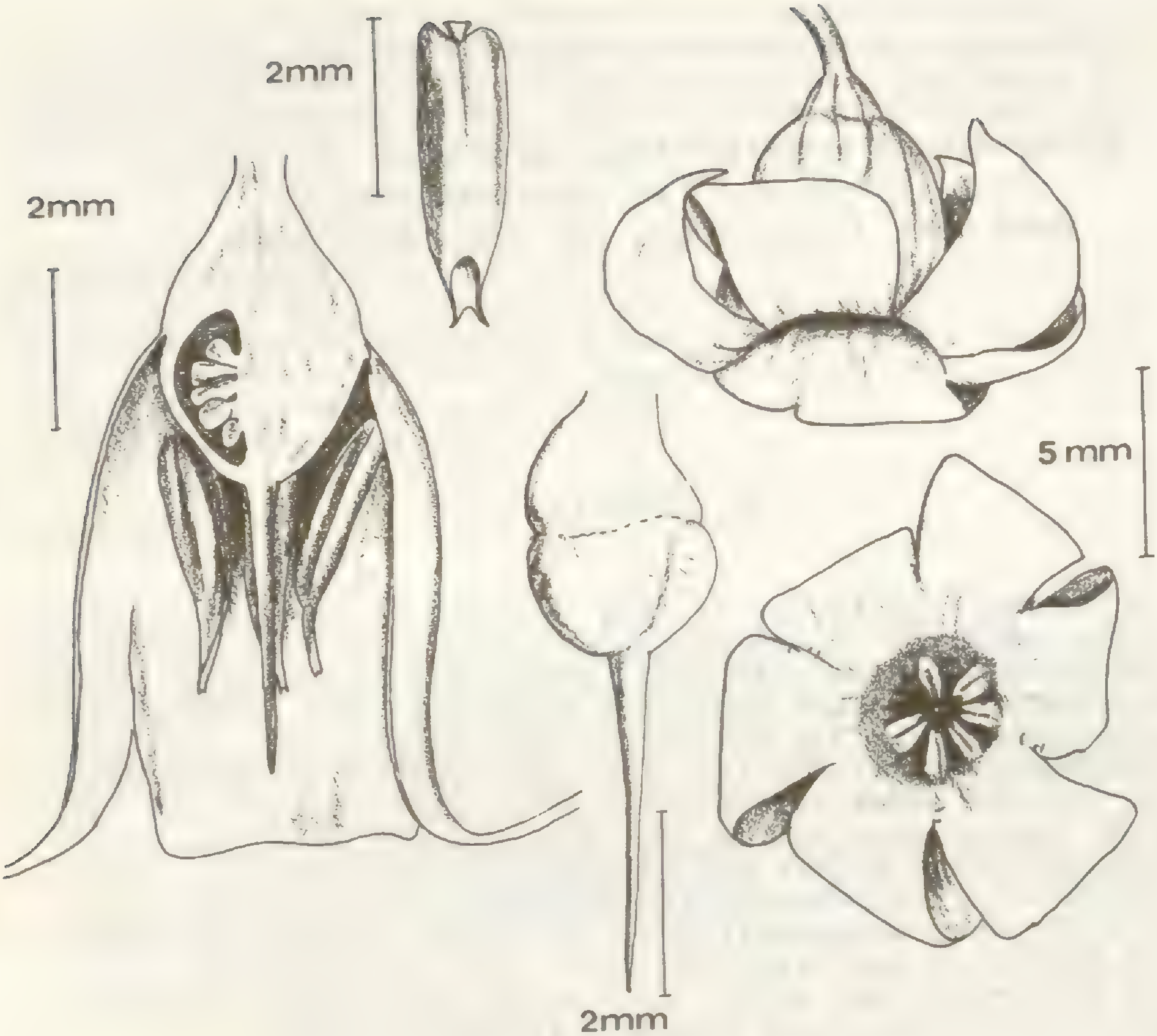


Abb. 1a: *Conanthera alba*, Blüte längs; b: Staubblatt; c: Fruchtknoten; d: Blüte von der Seite, e: Blüte von unten.

inserta. Antherae apertura apicali, flavae vel antea albidae, ad 3 mm longae, non connatae. Gynoeceum triloculare, leviter inferum, globosum, 1,5 mm altum, pallide violaceo-venosum, stylo albo angusto acuto ad 3,5 mm longo.

Die Kultur zahlreicher Pflanzen der Gattung *Conanthera* aus den verchiedensten Bereichen Chiles haben gezeigt, daß der Farbgebung der Blüten ein geringeres systematisches Gewicht zukommt als der Gestalt der Blütenkrone. Nach letzterem Merkmal läßt sich die Gattung *Conanthera* in mehrere Gruppen unterteilen, über deren Unterscheidung und ihre Arten an anderer Stelle berichtet werden soll. In die Gruppe mit glockigen Blüten und ± zurückgeschlagenen Kronzipfeln gehört neben *C. alba* bisher nur noch *C. minima* Grau. Diese Gruppe scheint im Bereich der Gesamtgattung die südlichste

5 cm

Verbreitung zu besitzen. Die Vermutung, daß es sich bei *C. alba* um eine albinotische Form handelt, wird durch die zart violette Aderung sowohl der Krone wie des Fruchtknotens widerlegt.

C. alba kommt am Rande der Panamericana in lokalen, vom Straßenbau bedingten Aufschüttungen vor. Sie wird seit mehreren Jahren im Institut für Systematische Botanik der Universität München kultiviert und blüht jedes Jahr reichlich. Ihre charakteristischen Eigenschaften bleiben in Kultur unverändert.

Die Untersuchung wurde durch eine Sachbeihilfe der DFG (GR-357/ 7-1) gefördert, für die ich danke.

Zusammenfassung

Conanthera alba aus der Provincia de Talca/Chile wird neu beschrieben. Die Art ist durch einen reichen Blütenstand, glockige weiße Blüten mit stark zurückgeschlagenen Kronzipfeln und nicht vereinigte Antheren ausgezeichnet.

Resumen

Conanthera alba de la Provincia de Talca/Chile, se describe como especie nueva. La especie se caracteriza por una inflorescencia rica, flores blancas campanuladas con, el ápice de los tépalos distinctamente reflejos y anteras no unidas.

Literatur

GRAU, J. 1983: Eine Neue Art der Gattung *Conanthera* (Tecophilaeaceae) aus Mittelchile. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **19**: 335-341.

RAVENNA, P. 1988: New or noteworthy Tecophilaeaceae. - Phytologia **64**: 288-289.

I N D E X

Adelolecia Hertel & Hafellner 213
- pilati (Hepp) Hertel & Hafellner 213
Adelocaryum anchusoides (Lindley) Brand 101
Amygdalaria athroocarpa (Ach.) Esnault & Roux 217
Anchusa 7
- spinocarpos Forsskal 19
Apodanthera Hand.-Mazz. 305
Arenaria tetraquetra L.
subsp. tetraquetra 572
Arguzia 6
Arnebia Forsskal 2, 7, <u>118</u>
- afghanica (Kitam.) Rech.f. & Riedl 155
- argyrea Rech.f. 155
- coerulea Schipcz. 125, <u>144</u>, 164
- cornuta (Ledeb.) Fischer & C.A. Meyer
var. grandiflora Trautv. 141
- decumbens (Vent.) Cosson & Kralik 125, <u>137</u>, 162
- euchroma (Royle) I.M. Johnston <u>146</u>
* - - subsp. afghanica Sadat 126, <u>151</u>, 166
* - - subsp. andarabica Sadat 126, <u>152</u>, 166
- - subsp. caespitosa Rech.f. & Riedl <u>151</u>, 166
- - subsp. euchroma 125, <u>148</u>, 165
- fimbriopetala Stocks <u>120</u>, 124, 160
- grandiflora (Trautv.) Popov 125, <u>141</u>, 163
- griffithii Boiss. 128
- guttata Bunge <u>122</u>
* - - subsp. griffithii (Boiss.) Sadat 124, <u>128</u>, 160
- - subsp. guttata <u>123</u>, 124, 160
- inconspicua Hemsley & Lace 127, <u>155</u>, 164
- lindbergiana (Rech.f.) I.M. Johnston <u>130</u>
- - subsp. lindbergiana 124, <u>131</u>, 161
* - - subsp. paghmanica Sadat <u>132</u>, 161
- linearifolia A.DC. 124, <u>134</u>, 161
- nobilis Rech.f. 157
- perennis (Schrenk) A.DC. 146
- rechingeri Riedl 146
- simulatrix Riedl 134
- speciosa Aitch. & Hemsley 127, <u>157</u>, 163
- stenocalyx Riedl 146
- tinctoria Forsskal 118
- transcaspica Popov 141
- ugamensis (Popov) Riedl 126, <u>153</u>, 166
Artemisia herba-alba 575 ff.
- judaica 575 ff.
- monosperma 575 ff.
Asperugo 7
Aspicilia subsorediza (Lynge) R.Sant 212
* Asteriscus cuspidatus (Pomel) Aurich & Podlech <u>280</u>
* - - subsp. canescens (Maire) Aurich & Podlech <u>285</u>, 286, 287
- - subsp. cuspidatus 281, <u>282</u>, 284

Asteriscus maritimus (L.) Less 290
- - x A. spinosus (L.) Schultz Bip. 288
- spinosus (L.) Schultz Bip. 256, 290
* - - subsp. asteroideus (Viv.) Aurich & Podlech 268, 269, 270
* - - subsp. aureus (Willk.) Aurich & Podlech 271, 272, 273
* - - subsp. maroccanus Aurich & Podlech 275, 276, 278
- - subsp. spinosus 258, 259, 261
- - var. aureus Willk. 271
- - var. croaticus (Graebner) Fiori 256
- - var. intermedius d'Alleizette 285
- - var. subacaulis Rouy 256
Astragalus L.
- sect. Brachylobium Boiss. 502
- sect. Hemiphaca Bunge 502
- arakensis Parsa 510
* - azizii Maassoumi 504
- bardsiricus Parsa 510
* - bashmensis Maassoumi 509
- borudjerdicus Parsa 510
- confertiformis Sirj. & Rech.f. 509
- daenensis Boiss. 502, 505
- facetus Maassoumi & Podl. 505
- hemiphaca Kar. & Kir. 502
- minutissimus Freyn & Bornm. 507
* - minutulus Maassoumi 506
* - penetratus Maassoumi 507
* - regestus Maassoumi 508
- sorkhabadensis Sirj. & Rech.f. 511
- zerdanus Boiss. 509
Bellemerea subsorediza (Lynge) R.Sant 212
Biatora umbonata Hepp. 225
Boraginella incana (Bunge) Kuntze 175
- stricta (Aitch. & Hemsley) Kuntze 180
Bothriospermum 6
Bubonium spinosum (L.) Hill 256
- - var. aureum (Willk.) Pau 271
Buphthalmum asteroideum Viv. 268
- spinosum L. 256
Caccinia 7
Candidae Hand.-Mazz. 305
Carbonea assentiens (Nyl.) Hertel 213
- phaeostoma (Nyl.) Hertel 213, 215
- vitellinaria (Nyl.) Hertel 215
- vorticosa (Flk.) Hertel 215
Chenopodiopsis Hand.-Mazz. 305
Ciclina Klatt 306
Clauzadeana macula (Th.Tayl.) Coppins & Rambold 216
* Conanthera alba 619
- minima 619
Coxia (Endl.) Hand.-Mazz. 305
Cynoglossum 7
- anchusoides Lindley 100, 101
- macrostylum Bunge 101
- stylosum Kar. & Kir. 110

Echinospermum canum Bentham 15
- ceratophorum Popov 22
- divaricatum Bunge 42
- heteracanthum Ledeb. 34
- microcarpum Ledeb. 27
- patulum Lehm. 39
- semiglabrum Ledeb. 38
- sessiliflorum Boiss. 41
- sinaicum A.DC. 42
- spinocarpos (Forsskal) Boiss. 19
Echioides fimbriopetalum (Stocks.) Rothm. 120
- griffithii (Boiss.) Rothm. 128
- linearifolia (A.DC.) Rothm. 134
Echium 7
Ephemerum (Reichenb.) Endl. 305
Eritrichium Gaudin 2, 6, 11
- afghanicum Rech.f. 15
- canum (Bentham) Kitamura 14, 15, 17
- nanum (L.) Gaudin 11
- pamiricum B.Fedtsch. 12, 14, 17
Euphorbia nevadensis Boiss. & Reut. 572
Farnoldia dissipabilis (Nyl.) Hertel 216
- micropsis (Massal.) Hertel 216
- similigena (Nyl.) Hertel 217
Friedrichsthalia incana Bunge 175
Fuscidea asbolodes (Nyl.) Hertel & V.Wirth 217
Gastrocotyle 7
Hackelia pamirica (B.Fedtsch.) Brand 12
Heliotropium 2, 7
Heterocaryum 6
Heterostylandra (Hand.-Mazz.) Chen & Hu 307
Huilia albocaerulescens
var. polycarpiza (Vain.) Hertel 231
Idiophyton Hand.-Mazz. 305
Immersaria athroocarpa (Ach.) Rambold & Pietschmann 217
Lambiella psephota (Tuck.) Hertel 232
Lappula Moench 2, 6, 18, 25
- ceratophora (Popov) Popov 22
- divaricata (Bunge) B.Fedtsch. 42
- heteracantha (Ledeb.) Gürke 34
- laevimarginata Riedl 46
- microcarpa (Ledeb.) Gürke 27, 36, 48
- myosotis Moench 25, 34, 36, 50
- occultata Popov 37, 46, 50
- patula (Lehm.) Menyharth. 34, 36, 39, 49
- redowskii (Hornem.) Greene
var. patula (Lehm.) Nels. & Macbr. 39
- - - subvar. semiglabra (Ledeb.) Brand 38
- semiglabra (Ledeb.) Gürke 34, 36, 38, 49
- sessiliflora (Boiss.) Gürke 37, 41, 50
- sinaica (A.DC.) Schweinf. 42, 51
- spinocarpos (Forsskal) Kuntze 19
Lecanora atra (Huds.) Ach. 234
- involuta Th.Tayl. 235

Lecanora physiciella (Darb.) Hertel 218
- subcoarctata (Knight) Hertel 218
- subglaucodea (Krempelh.) Zahlbr. 221
Lecidea asbolodes Nyl. in Crombie 217
- assentiens Nyl. 213
- athroocarpa (ach.) Ach. 217
- atrata (Ach.) Wahlenb. 236
- atrobrunnea (Lam.) Schaer. 221
- - (Ram.) Schaer. 224
- atromorio Knight 219
- auberti B. de Lesd. 214
- auriculata Th.Fr. 219
- azurella Müll.Arg. 234
- capensis Zahlbr. 220
- coromandelica Zahlbr. 229
- diducens Nyl. 220
- dunedina Zahlbr. 222
- fuscoatra (L.) Ach. 220
- fuscoatrula Nyl. 221
- fuscocinerea Nyl. 233
- impolita Müll.Arg. 222
- kalbii Hertel 221
- lactea Flk. ex Schaer. 223
- lapicida (Ach.) Ach. 221, 225
- - var. lactea (Schaer.) V.Wirth 223
- - var. lapicida 222
- - var. pantherina Ach. 223
- leptocarpa Nyl. ex Bab. & Mitt. 227
- leucoplaca Müll.Arg. 230
- lygomma Nyl. 223
- macula Th.Tayl. 216
- micropsis Massal. 216
- mooreana Carroll 235
- ochroidea Ach. 220
- - Stiz. 220
- pantherina (Ach.) Th.Fr. 223
- perusta Nyl. 230
- phaeostoma Nyl. 215
- physiciella Darb. 218
- placodiiformis Hue 224
- polycarpiza Vain. 231
- psephota Tuck. 232
- rhaetica Hepp ex Th.Fr. 216
- sarcogynoides Koerb. 224
- schistiseda Zahlbr. 226
- sciatrapha Hue 213
- silacea (Web.) Ach. 225
- similigena Nyl. 217
- spadicomma Nyl. 237
- spheniscidarum Hertel 225
- stephanodes Stirt. 231
- subassentiens Nyl. 214
- subcoarctata Knight 218
- subplana Nyl. 226

Lecidea subrhaetica Arnold ex Lettau 217
- subroredіza Lynge 212
- subtenebrosa Nyl. 223
- tenebrosa Flot. 233
- umbonata (Hepp) Mudd 225
- verruca Poelt 225
- vitellinaria Nyl. 215
- vorticosa (Flk.) Koerb. 215
Lecidella elaeochroma (Ach.) Choisy 226
- schistiseda (Zahlbr.) Hertel 226
- stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert 226
Lepechiniella Popov 2, 6, <u>52</u>
- albiflora Riedl 27, 34
- inconspicua (Brand) Riedl 55
- microcarpa (Boiss.) Riedl <u>52</u>
* - - subsp. inconspicua (Brand) Sadat <u>55</u>, 56, 59
- - subsp. microcarpa <u>54</u>, 56, 59
Lerouxia (Merat) Endl. 306
Limonium album (Coincy) Sennen 415
- - x L. supinum (Girard) Pignatti <u>415</u>
* - alcudianum Erben <u>398</u>, 400, 401, 402, 406
* - alleizettei (Pau) Brullo & Erben <u>493</u>
- angustibracteatum Erben 415
- - x L. dufourii (Girard) O. Kuntze <u>415</u>
- aragonense (Debeaux) Font Quer 327
- - x L. cofrentanum Erben <u>317</u>
- - x L. stenophyllum Erben <u>327</u>
- articulatum (Loisel.) O. Kuntze 345
* - artruchium Erben <u>361</u>, 362, 363
- - x L. tamarindanum Erben <u>364</u>
- avei (De Not.) Brullo & Erben <u>486</u>
- bellidifolium (Gouan) Dumort. <u>489</u>
* - bianorii (Sennen & Pau) Erben 349, <u>350</u>, 352
- - x L. companyonis (Gren. & Billot) O. Kuntze <u>351</u>
- biflorum (Pignatti) Pignatti
x L. minoricense Erben <u>372</u>
- binervosum (G.E.Smith) Salmon 416
- boitardii Maire <u>489</u>, 490, 491
- bonduellei (Lestib.) O. Kuntze <u>484</u>
* - bonnetii (Sennen) Erben <u>413</u>, 414
* - byzacium Brullo & Erben <u>419</u>, 421, 422
* - camposanum Erben <u>394</u>, 396, 397, 398
- - x L. companyonis (Gren. & Billot) O. Kuntze <u>398</u>
- - x L. pseudebusitanum Erben <u>398</u>
- caprariense (Font Quer & Marcos) Pignatti 391, <u>392</u>, 393, 394, 407
- - x L. ebusitanum (Font Quer) Font Quer 406
- - x L. minutum (L.) Chaz. <u>381</u>
- - x L. pseudebusitanum Erben 394
- - x L. scorpioides Erben 391
- - subsp. multiflorum Pignatti 387
* - carregadorense Erben <u>364</u>, 366, 367, 368
- - x L. virgatum (Willd.) Fourr. 368
- castellonense Erben <u>415</u>

* Limonium cercinense Brullo & Erben 423, 424, 425, 450
* - clupeanum Brullo & Erben 426, 427, 428
* - cofrentanum Erben 314, 316, 317
- cofrentarum Erben
  x L. lobetanicum Erben 317
- coincyi Sennen 415
- companyonis (Gren. & Billot) O. Kuntze 349, 351
- - sensu Erben 351
* - confertum Brullo & Erben 429, 430, 431
* - connivens Erben 349, 353, 354, 355
- delicatulum (Girard) O. Kuntze 338, 463
- - x L. supinum (Girard) Pignatti 415
- - x L. ugijarense Erben 338
- dichotomum (Cav.) O. Kuntze 330, 334, 415
* - dragonericum Erben 345, 346, 347, 349
- - x L. pseudebusitanum Erben 349
- dufourii (Girard) O. Kuntze 415
- duriusculum sense Pignatti 349, 351, 353
- ebusitanum (Font Quer) Font Quer 391, 406, 407, 408
- - sensu Llorens 392, 407, 409
- echioides (L.) Miller 487
- erectum Erben 331
- eugeniae Sennen 415
- ferulaceum (L.) Chaz. 419, 487
- fontquerii (Pau) Llorens 368, 376
- gibertii Sennen 387, 414
- - sensu Llorens 413
- - x L. scorpioides Erben 391
- gougetianum (Girard) O. Kuntze 398
- gymnesicum Erben 402
* - heterospicatum Erben 383, 384, 385, 386
- hibericum Erben
  x L. stenophyllum Erben 327
* - hipponense Brullo & Erben 432, 433, 434
- humile Miller 416
- inarimense (Guss.) Pignatti
  subsp. ebusitanum (Font Quer) Pignatti 407, 409
* - intricatum Brullo & Erben 435, 436, 437
* - kairouanum Brullo & Erben 438, 439, 440
* - korbousense Brullo & Erben 441, 442, 443
* - lacertosum Brullo & Erben 444, 445, 446
* - lobetanicum Erben 314, 317, 319, 320
- lobatum (L.fil.) Chaz. 485
- lychnidifolium (Girard) O. Kuntze 398
- - sensu Pignatti 398
- majus (Boiss.) Erben 416
* - menigense Brullo & Erben 447, 448, 449
- minus (Boiss.) Erben 330
* - minoricense Erben 368, 370, 371
- minutum (L.) Chaz. 380, 381, 382, 383
- - subsp. caprariense Font Quer & Marcos 392
- minutum (L.) Chaz. x L. pseudebusitanum Erben 413
- - x L. tenuicaule Erben 380
- - x L. virgatum (Willd.) Fourr. 383

Limonium narbonense Miller 419, 488
* - neapolense Brullo & Erben 420, 450, 451, 452
* - oblanceolatum Brullo & Erben 453, 454, 455
- parvibracteatum Pignatti 338, 416
- pruinosum (L.) Chaz. 419, 493
- - subsp. alleizettei (Pau) Maire 493
* - pseudarticulatum Erben 342, 344, 345
- pseudebusitanum Erben, 398, 406, 409, 410, 411, 413
- - x L. scorpioides Erben 391
- - x L. virgatum (Willd.) Fourr. 413
- pseudodictyocladum (Pignatti) Llorens 349
* - punicum Brullo & Erben 481, 482, 483
* - pyramidatum Brullo & Erben 456, 457, 458
- ramosissimum (Poiret) Maire
subsp. provinciale sensu Kuhbier 383
* - rubescens Brullo & Erben 423, 459, 460, 461, 469, 475
* - saxicolum Erben 402, 404, 405, 406
* - scorpioides Erben 387, 388, 389, 391
- - x L. virgatum (Willd.) Fourr. 391
* - serratum Brullo & Erben 463, 464, 465
- sinuatum (L.) Miller 484
* - sobuliferum Erben 327, 329, 330
- spathulatum (Desf.) O. Kuntze 494
* - squarrosum Erben 338, 340, 341, 342
* - stenophyllum Erben 324, 326, 327
* - sucronium Erben 314, 321, 322, 323
- supinum (Girard) Pignatti 338, 416
- - sensu Erben 416
* - tacapense Brullo & Erben 466, 467, 468
* - tamarindanum Erben 372, 374, 375, 376
* - tenuicaule Erben 376, 378, 379, 380
* - thaenicum Brullo & Erben 469, 470, 471
* - toletanum Erben 330, 331, 333, 334
* - tritonianum Brullo & Erben 472, 473, 474
- tunetatnum (Barratte) Maire 494, 495, 496
* - ugijarense Erben 335, 337
* - validum Erben 349, 357, 358, 359
- virgatum (Willd.) Fourr. 383, 402, 413, 419, 489
- willdenowii sense Pignatti 413
* - xerophilum Brullo & Erben 475, 476, 477
- zembrae Pignatti 497, 498, 499
* - zeugitanum Brullo & Erben 478, 479, 480
Lindelofia Lehm. 2, 7, 100
- anchusoides (Lindl.) Lehm. 101, 115
- - subsp. anchusoides 103, 106, 116
* - - subsp. aspera (Rech.f.) Sadat 104, 107, 116
- aspera Rech.f. 104
- campanulata Riedl 101
- longipedicellata Riedl 101
- macrostyla (Bunge) Popov 101
- micrantha Rech.f. & Riedl 104
- olgae (Regel & Smirnow) Brand 112; 117
- stenosiphon Rech.f. 63
- stylosa (Kar. & Kir.) Brand 106, 110, 117

Lithospermum 7
- decumbens Vent. 137
- fimbriopetalum (Stocks.) I.M.Johnston 120
- griffithii (Boiss.) I.M.Johnston 128
- guttatum (Bunge) I.M.Johnston 122
- nobile (Rech.f.) I.M.Johnston 157
- speciosum (Aitch. & Hemsley) I.M.Johnston 157
Lotus L.
- subgen. Pedrosia (R.Lowe) Brand 514, 515
- arenarius Brot. 525, 527, 528, 530
- - f. fusca Lindb.f. 526
- - f. minor Lang 526
- - f. typica Lindb.f. 525
- - var. canescens (Kunze) Brand 526
- - var. crispulum Lindb.f. 526
- assakensis Brand 534, 536, 537, 538
- - var. eu-assakensis Maire 534
- - var. longipes Maire 534
- aurantiacus Boiss. 525
- canescens Kunze 526
- capillipes Battand. & Trabut 550
- chazaliei H. Boissieu 539, 541, 542, 543
- - var. dalmasii Maire 539
- - var. ifniensis (Caball.) Maire 535
* - eriosolen (Maire) Mader & Podlech 544, 545, 546, 547
- ifniensis Caball. 534
- jolyi Battand. 550, 551, 552, 553
- - subsp. battandieri Maire 550
- - var. eriocarpus Maire 550
- - var. leiocarpus Maire 550
- maroccanus Ball 556, 557, 558, 559
- - var. eriosolen Maire 544
- - var. eriosolen f. pallidus Maire 544
- - var. eu-maroccanus Maire 556
- - var. simulans Maire 526
- - var. villosissimus Maire 556
- pseudocreticus Maire & Wilczek 535, 561, 562, 563, 564
Lubinia (Comm.) Klatt 305
Lysimachia L. 297
- asperulaefolia Poir. 306
- azorica Hornem. ex Hooker 298
- barystachys Bunge 305
- ciliata L. 306by 305
- clethroides Duby 305
- congestifolia Hemsl. 305
- crispens Hemsl. 307
- debilis Wall. 305
- ephemerum L. 305
- evalvis Wall. 305
- ferruginea Edgew. 305
- fortunei Maxim. 305
- graminea (Greene) Hand.-Mazz. 306
- hillebrandii Hooker fil. ex A. Gray 306
- hybrida Michx. 306

Lysimachia insignis Hemsl. 305
- japonica Thunb. 305
- kalalauensis Skottsb. 306
- lanceolata Walt. 306
- laxa Baudo 305
- loomisii Torrey 306
- mauritiana Lam. 305
- minoricensis Rodr. 305
- nemorum L. 298
- nummularia L. 301, 305
- prolifera Klatt 305
- punctata L. 299
- - subsp. tomentosa (Dav.) D. Peev 300
- pyramidalis Wall. 305
- quadriflora Sims 306
- - L. 305
- radicans Hooker 306
- ramosa Wall. & Duby 305
- ruhmeriana Vatke 305
- sikokiana Miq. 305
- tanakae Maxim. 305
- terrestris (L.) Britton, St. & Pogg. 306
- thyrsiflora L. 300
- tonsa (Wood) Knuth ex Engler 306
- vulgaris L. 302
- - subsp. davurica (Ledeb.) Tatew. 303
- - subsp. glanduloso-villosa (Beck.) Peev 303
Lysimachiopsis (Heller) Hand.-Mazz. 306
Lysimastrum Endl. 306
Macromeria guttata (Bunge) Forrer 122
Macrotomia afghanica Kitam. 155
- inconspicua (Hemsley & Lace) Kitam. 155
- lindbergiana Rech.f. 130
- perennis (Schrenk) Boiss. 146
- speciosa (Aitch. & Hemsley) Kitam. 157
- ugamensis Popov 153
Mattia himalayense Klotzsch 84
Mattiastrum (Boiss.) Brand 2, 7, 60
- subgen. Mediomattiastrum Riedl 65
- acrocladum Rech.f. & Riedl 84
- asperum (Stocks) Brand 70, 76, 97
* - badghysii Sadat 67, 73, 89, 96
- calycinum (Boiss. & Bal.) Brand 60
- crista-galli Rech.f. & Riedl 71, 86, 98
- dielsii Bornm. 63, 70, 95
* - dieterlei Sadat 72, 88, 89, 95
- flaviflorum Rech.f. & Riedl 73, 92, 98
- formosum Rech.f. & Riedl 72, 90, 99
- heratense Rech.f. & Riedl 71, 82, 99
- himalayense (Klotzsch) Brand 72, 84, 98
- - subsp. fallax Rech.f. & Riedl 82
- honigbergeri Rech.f. 76
- karakoricum Podl. & Sadat 65
- latiflorum Rech.f. & Riedl 77

Mattiastrum multicaule Rech.f. & Riedl 71, 75, 96
- nigrum Riedl 94, 99
- polyanthum Rech.f. & Riedl 69, 73, 96
- sessiliflorum Rech.f. & riedl 66, 73, 95
- subscaposum Rech.f. & Riedl 81, 98
Megalospora gompholoma (Müll.Arg.)
subsp. gompholo 227
Mertensia lindelofioides Rech.f. & Riedl 112
Messerschmidia 6
Microparacaryum 2, 7
Myosotis 2, 7
- minutiflora 216
Naumburgia (Moench) Klatt 306
Nesolechia vitellinaria (Nyl.) Rehm. 215
Nonea Medikus 2, 7, 192
- caspica (Willd.) Don 193, 200, 206
- - subsp. melanocarpa (Boiss.) Riedl 193
- - subsp. schmidii Riedl 194
- - subsp. zygomorpha Riedl 193
- edgeworthii A.DC. 200, 203, 207
- kandaharensis Riedl 198, 200, 207
- macropoda Popov 200, 202, 207
- melanocarpa Boiss. 193
- pulla (L.) A.P.DC. 192
- turcomanica Popov 200, 201, 207
Nummularia (Gilib.) Klatt 305
Onosma 2, 7
- caspica Willd. 193
Oreogenia 6
Oxytropis kotschyana Boiss. & Hohen. 511
Palladia (Moench) Hand.-Mazz. 305
Pallenis aurea Pomel 271
- croatica Graebner 256
- cuspidata Pomel 280
- madritensis Sennen 257
- spinosa (L.) Cass. 256
- - f. microcephala Halácsy 256
- - subsp. cuspidata (Pomel) Batt. 280
- - - var. canescens Maire 285
- - - var. pomelii Maire 280
- - subsp. microcephala (Halácsy) Rech.f. 256
- - var. asteroidea (Viv.) Asch.
f. syrtica Maire & Weiller 268
- - var. aurea Batt. 271
- - var. aurea Willk.
f. minoriflora Lindb. 257
- - var. cuspidata (Pomel) Hochr. 280
- - var. eriophora Briq. & Cavillier 257
- - var. gymnesica O. Bolós & P. Montserrat 257
- - var. minimus Rouy 256
- - var. pallida Bornm. 256, 279
- - var. straminea Maire, Weiller & Wilczek 279
- - var. sulphurea Br.-Bl. & Maire 279

Paracaryum 7
- himalayense (Klotzsch) C.B.Clarke 84
- inconspicuum Brand 55
Paraporpidia leptocarpa (Bab.&Mitt.)Rambold & Hertel 227
Pedrosoa arenaria (Brot.) R. Lowe 525
Poeltiaria coromandelica (Zahlbr.) Rambold & Hertel 229
- corralensis (Räs.) Hertel 230
- turgescens (Koerb.) Hertel 230
Poeltidea perusta (Nyl.) Hertel & Hafellner 230
Porpidia albocaerulescens (Wulfen) Hertel & Knoph 230
- - var. albocaerulescens 231
- - var. polycarpiza (Vain.) Rambold 231
- athroocarpa (Ach.) Hertel & Rambold 217
- crustulata (Ach.) Hertel & Knoph 231
- stephanodes (Stirt.) Hertel 231
Protoparmelia petraeoides (Bab.& Mitt.) Hertel 232
Pseudomertensia 6
- lindelofioides (Rech.f. & Riedl) Riedl 112
Ranunculus isthmicus Boiss. 595
- millefoliatus Vahl 593, 595
- millefolius Banks & Sol. 589 ff.
subsp. hierosolymitanus 589, 590, 591, 592, 593
- orientalis L. 592
- pseudomillefoliatus Grau 595
* - supracondemiensis Gra, Bayer & López
Rimularia psephota (Tuck.) Hertel & Rambold 232
Rindera 7
Rochelia 2, 7
Sandwicensia Huynh 306
Sclerocaryopsis Brand 2, 6, <u>18</u>
* - ceratophora (Popov) Sadat 21, <u>22</u>, 24
- spinocarpos (Forsskal) Brand 18, <u>19</u>, 21, 24
Seleucia Bigelow 305
Solenanthus 7
- olgae Regel & Smirnow 112
- stylosus (Kar. & Kir. Lipsky 110
Spicatae Knuth 305
Sporastatia polyspora (Nyl.) Grumm. 233
- testudinea (Ach.) Massal. 234
Statice alleizettei Pau 493
- bianorii Sennen & Pau 350
- bonnetii Sennen 413
- companyonis Gren. & Billot 349
- delicatula Girard
var. ambigua (Bonnet & Barratte) Rouy 413
- ebusitana Font Quer 406
- minoricensis Pau, in sched. 369
Stenosolenium perenne Schrenk 146
Stephanocyclos henssenianus Hertel 234
Tephromela atra (Huds.) Hafellner 234
Theopyxis (Griseb.) Pax 308
Tianschaniella 6
- wakhanica Riedl 12

Trapelia coarctata (Sm.) Choisy 235
- involuta (Th.Tayl. in Mackay) Hertel 235
- mooreana (Caroll.) P.James 235
Tremolecia atrata (Ach.) Hertel 236
- nivalis (Anzi) Hertel 216
Trichodesma R.Br. 2, 7, 167
* - afghanicum Sadat 178, 179, 189
- bamianicum Rech.f. & Riedl 186, 189
- griffithii (Brand) Riedl 168, 171, 189
- incanum (Bunge) A.DC. 171, 175, 190
- - subsp. molle (A.DC.) Brand
var. griffithii Brand 168
- molle A.DC. 175
- - var. griffithii (Brand) Kitam. 168
* - paktiense Sadat 183, 184, 189
* - podlechii Sadat 170, 171, 173, 189
- strictum Aitch. & Hemsley 171, 180, 191
- spec. 187, 191
Tylothallia pahiensis (Zahlbr.) Hertel & Kilias 236
Verticillatae Knuth 306
Xenolecia spadicomma (Nyl. in Cromb.) Hertel 237